⧓



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي دورة: **2022**

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة ميكانيكية) **المدة: 04 سا و30 د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

نظام آلي لتسمير حوامل خشبية

يحتوي الموضوع على ملفين:

I. **ملف تقني:** الصفحات: {24/1، 24/2، 24/3، 24/4، 24/5، 24/6، 24/7}.

II. **ملف الأجوبة:** الصفحات: {24/8، 24/9، 24/10، 24/11، 24/12، 24/13}.

ملاحظة: - لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.

- يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته {24/8، 24/9، 24/10، 24/11، 24/12، 24/13}.

I. ملف تقني

1- وصف وتشغيل:

- يمثل الشكل **(1)** على الصفحة 24/3 نظام آلي لتسمير الحوامل الخشبية، التي تستعمل لحمل الأجهزة الكهرو منزلية (ثلاجات، طباخات...).
- يضع العامل الألواح الخشبية المحضرة على الطاولة بداخل إطار الوضعية ثم يغلق بوابة الحماية ويكشف على وضعية غلقها ملتقط الوضعية **(k)**. يباشر العامل تسمير الحوامل الخشبية بعمليتين على النحو الآتي:

- **عملية التسمير الأولى:**
  - وضع ذراع التحكم**(d)** في الوضعية **(d=1)** يؤدي إلى خروج ساق الدافعة **(A)** لإنزال حامل المطرقات الهوائية **(V1, V2, V3, V4)** إلى غاية وضعية التسمير حتى الضغط على الملتقط **(a_1)**.
  - الضغط على الذراع **(m)** من طرف العامل يؤدي إلى خروج سيقان الدافعات **(V1, V2, V3, V4)** في آن واحد لإنجاز عملية التسمير الأولى، شرط أن تبقى بوابة الحماية في وضعية الغلق **(k=1)** والملتقطين **(a_1)** و **(b_0)** مضغوطين.
  - تحرير الذراع **(m)** من طرف العامل يؤدي إلى رجوع سيقان الدافعات **(V1, V2, V3, V4)** في آن واحد.
  - إرجاع الذراع التحكم **(d)** إلى الوضعية **(d=0)** يؤدي إلى دخول (صعود) ساق الدافعة **(A)** وتنتهي عملية التسمير الأولى عند الضغط على الملتقط **(a_0)**.

- **عملية التسمير الثانية:**

– وضع ذراع التحكم **(h)** في الوضعية **(h=1)** يؤدي إلى خروج ساق الدافعة **(B)** لإزاحة إطار الوضعية نحو اليسار بمسافة **60mm** إلى وضعية التسمير الثانية **(b_1=1)**.

– وضع ذراع التحكم**(d)** في الوضعية **(d=1)** يؤدي إلى خروج ساق الدافعة **(A)** لإنزال حامل المطرقات الهوائية **(V1, V2, V3, V4)** إلى غاية وضعية التسمير حتى الضغط على الملتقط **(a_1)**.

– الضغط على الذراع **(m)** للمرة الثانية يؤدي إلى تكرار عملية التسمير بنفس الطريقة المذكورة في عملية التسمير الأولى من أجل إضافة مسمار ثاني عند كل زاوية، شرط أن تبقى بوابة الحماية في وضعية الغلق **(k=1)** والملتقطين **(a_1)** و **(b_1)** مضغوطين.

– تحرير الذراع **(m)** يؤدي إلى رجوع سيقان الدافعات **(V1, V2, V3, V4)** في آن واحد.

– إرجاع الذراع التحكم **(d)** إلى الوضعية **(d=0)** يؤدي إلى دخول (صعود) ساق الدافعة **(A)** و تنتهي عملية التسمير الثانية عند الضغط على الملتقط **(a_0)**.

– ارجاع ذراع التحكم **(h)** إلى الوضعية **(h=0)** يؤدي إلى دخول ساق الدافعة **(B)**.

– فتح بوابة الحماية ونزع الحامل يدويا ثم وضعه على البساط **(T)** لإجلائه نحو منصب تركيب العجلات.

ملاحظة: – الدافعة **(A)** مزدوجة المفعول مغذاة بموزع هوائي **5/2** أحادي الاستقرار.

– الدافعة **(B)** مزدوجة المفعول مغذاة بموزع هوائي **5/2** ثنائي الاستقرار.

– المطرقات الهوائية الأربعة مزودة بدافعات هوائية **(V1, V2, V3, V4)** بسيطة المفعول مغذاة بموزعات هوائية **3/2 NF** أحادية الاستقرار.

– **(h)** : موزع هوائي **5/2 NF** ثنائي الاستقرار (بجهاز الحفاظ على الوضعية) ذو تحكم بذراع.

– **(d)** : موزع هوائي **3/2 NF** ثنائي الاستقرار ذو تحكم بذراع.

– **(m)** : موزع هوائي **3/2 NF** أحادي الاستقرار ذو تحكم بذراع.

– الملتقطات **(k، b_0، b_1، a_0،a_1)** موزعات هوائية **3/2 NF** أحادية الاستقرار.

2 – الجهاز محل الدراسة: نقترح دراسة محرك–مخفض السرعة الممثل بالرسم التجميعي على صفحة 24/5.

3– سير الجهاز:

تنقل الحركة الدورانية من العمود الترس المحرك **(10)** إلى عمود الخروج **(25)** بواسطة مجموعة متسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة **{(10)–(4a)}**، **{(4b)–(15)}** و**{(20)–(21)}**.

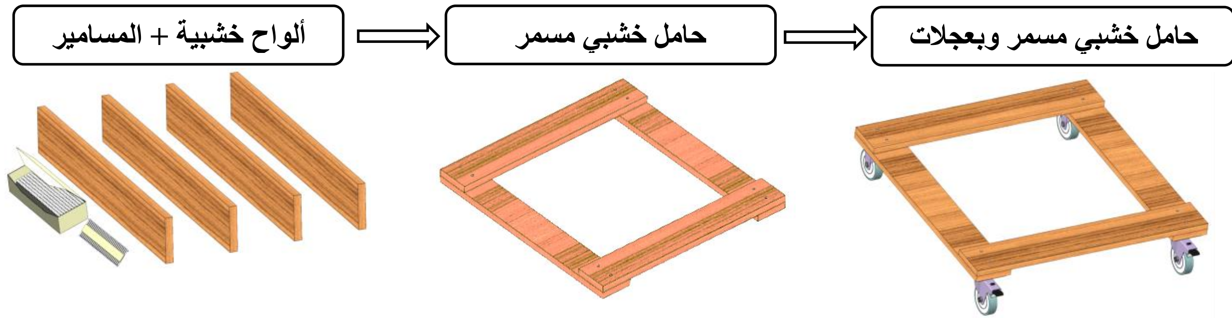
4– معطيات تقنية:

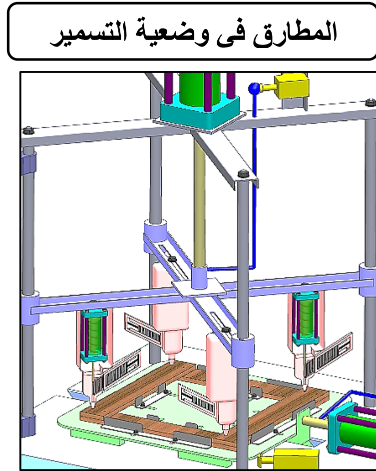
– المحرك الكهربائي**(Mt):** $P_m = 750$ W ، $N_m = 1500$ tr/mn

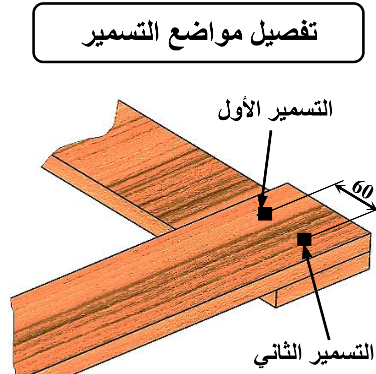
– المتسننات: نسبة النقل الإجمالية للمخفض $r_g = \frac{1}{32}$ ، $r_{(4b-15)} = \frac{1}{2}$ ، $r_{(20-21)} = \frac{1}{4}$

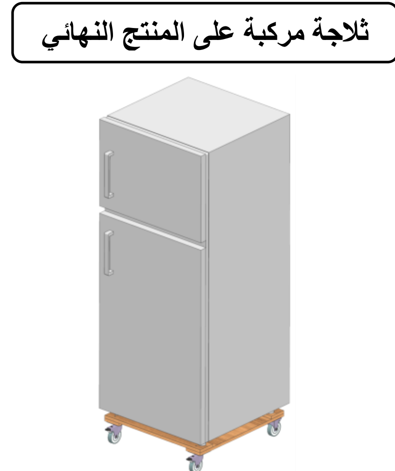
– $m_{(4b-15)} = 1,5$ mm ; $m_{(10-4a)} = 1.5$ mm ; $a_{(10-4a)} = 67,5$mm

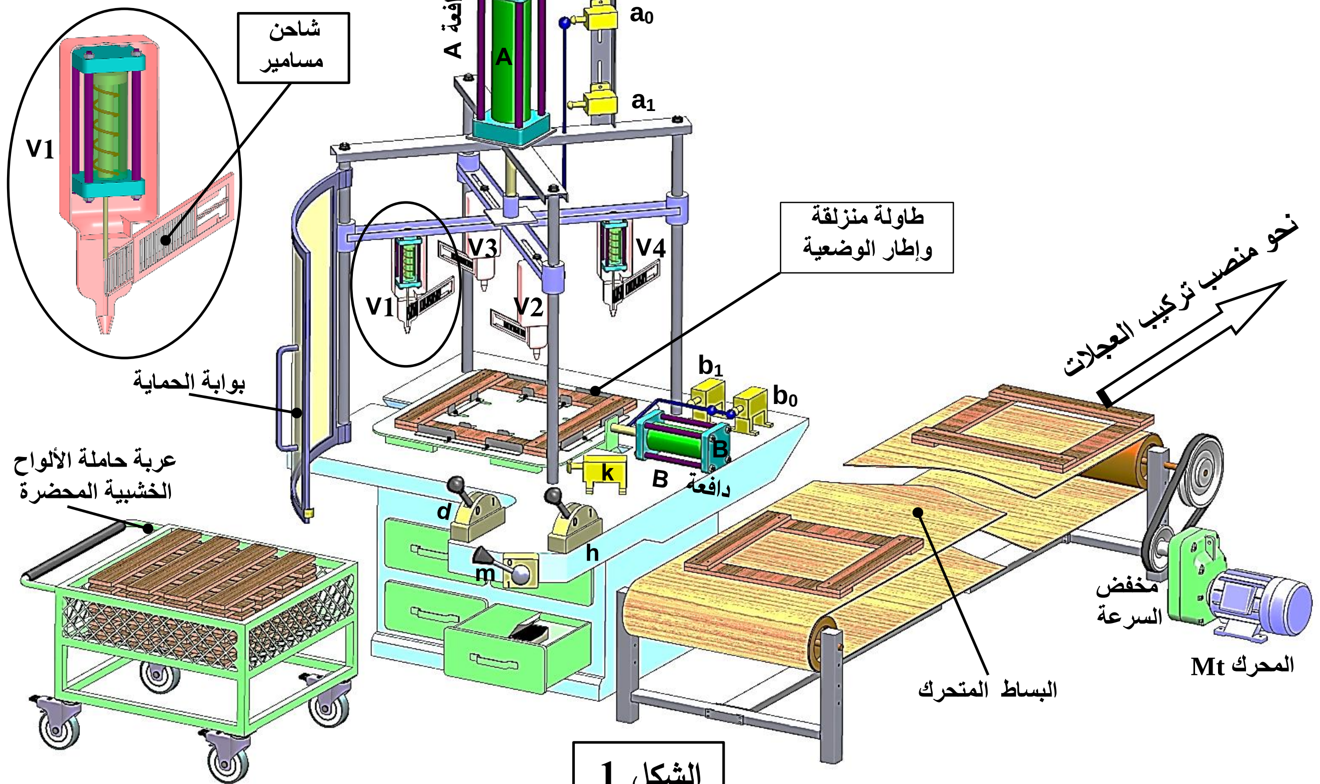
– $m_{(20-21)} = 2$ mm ; $Z_{20} = 25$dents ; $d_{15} = 162$ mm


ألواح خشبية + المسامير
حامل خشبي مسمر
حامل خشبي مسمر وبعجلات


المطارق في وضعية التسمير


تفصيل مواضع التسمير
التسمير الأول
60
التسمير الثاني


ثلاجة مركبة على المنتج النهائي


مطرقة التسمير الهوائية V1
شاحن مسامير
V1
دافعة A
A
a_0
a_1
V3
V4
V1
V2
طاولة منزلقة وإطار الوضعية
نحو منصب تركيب العجلات
بوابة الحماية
b_1
b_0
B
k
دافعة B
d
h
m
عربة حاملة الألواح الخشبية المحضرة
مخفض السرعة
المحرك Mt
البساط المتحرك

الشكل 1

5 – العمل المطلوب:

1.5. دراسة الإنشاء : (14 نقطة)

أ– **تحليل وظيفي وتكنولوجي:** أجب مباشرة على الصفحتين 24/8 و24/9.

ب– **تحليل بنيوي:** أجب مباشرة على الصفحة 24/10.

* **دراسة تصميمية جزئية:** مباشرة على الصفحة 24/10.

نظرا للتدخلات المتكررة لتغيير الوسادتين **(27)** بعد تآكلهما السريع، وقصد تسهيل تفكيك وتركيب العجلة المسننة **(21)** نقترح دراسة التغييرات الآتية:

- تعويض الوساداتين **(27)** بمدحرجتين ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري.
- تحقيق وصلة كاملة قابلة للفك بين عمود الخروج **(25)** والعجلة المسننة **(21)**.
- ضمان كتامة المخفض من الجهة اليسرى.
- سجّل التوافقات على مستوى حوامل المدحرجات وفاصل الكتامة.

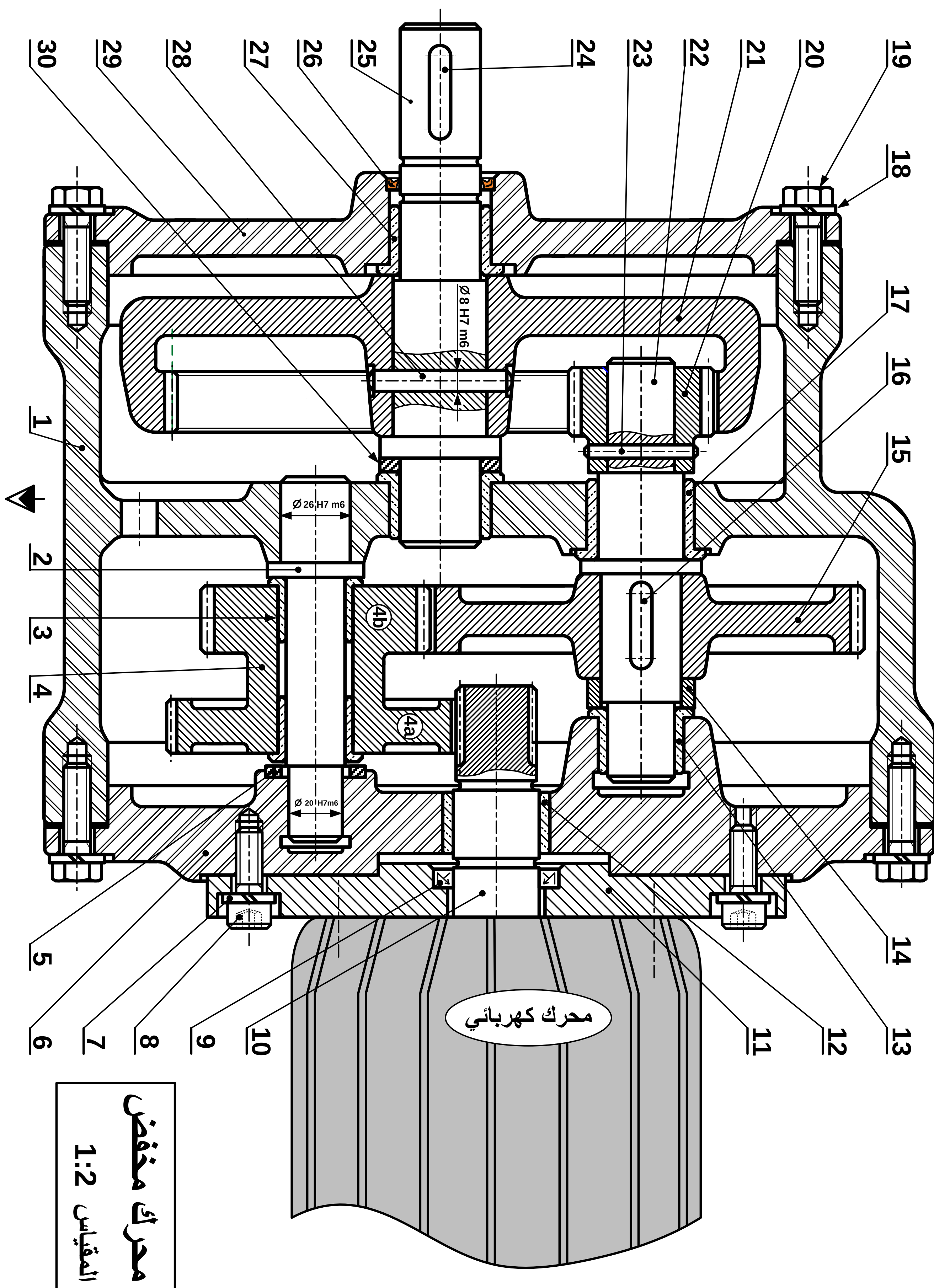
* **دراسة تعريفية جزئية:** مباشرة على الصفحة 24/10، أكمل الرسم التعريفي الجزئي للعمود **(22)** حسب ما يلي:

- الأبعاد الوظيفية، السماحات الهندسية وقيم الخشونة للسطوح المحددة على الرسم.

2.5. دراسة التحضير : (6 نقاط)

أ– **تكنولوجية وسائل وطرق الصنع:** أجب مباشرة على الصفحتين 24/11 و24/12.

ب– **دراسة الآليات:** أجب مباشرة على الصفحة 24/13.


1
2
3
4
4a
4b
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
Ø 8 H7 m6
Ø 26 H7 m6
Ø 20 H7m6
محرك كهربائي
محرك مخفض
المقياس 1:2

رقم	عدد	التعيينات	المادة	الملاحظات
30	1	حلقة ضبط		تجارة
29	1	غطاء أيسر	Al Si 13	
28	1	مرزة أسطوانية		تجارة
27	2	وسادة بكتف	Cu Sn 9 P	
26	1	فاصل كتامة		تجارة
25	1	عمود الخروج	C 35	
24	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
23	1	مرزة أسطوانية		تجارة
22	1	عمود وسيط	C 35	
21	1	عجلة أسطوانية داخلية ذات أسنان قائمة	35 Cr Mo 6	
20	1	ترس	35 Cr Mo 6	
19	12	برغي ذو رأس سداسي		تجارة
18	12	حلقة الكبح W		تجارة
17	1	وسادة بكتف	Cu Sn 9 P	
16	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
15	1	عجلة مسننة	35 Cr Mo 6	
14	1	لجاف		تجارة
13	1	وسادة بكتف	Cu Sn 9 P	
12	1	وسادة	Cu Sn 9 P	
11	1	حامل المحرك	S 235	
10	1	عمود ترس محرك	35 Cr Mo 6	
9	1	فاصل كتامة ذات شفتين		تجارة
8	6	برغي ذو رأس أسطواني بتجويف سداسي		تجارة
7	6	حلقة الكبحW		تجارة
6	1	غطاء أيمن	Al Si 13	
5	1	حلقة		تجارة
4	1	مسنن مزدوج	35 Cr Mo 6	
3	2	وسادة بكتف	Cu Sn 9 P	
2	1	محور التوجيه	C 35	
1	1	هيكل	Al Si 13	
رقم	عدد	التعيينات	المادة	الملاحظات
المقياس: 1:2		**محرك–مخفض**		

ملف الموارد

مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري

d	D	B	r
30	55	13	1
30	62	16	1
30	72	19	1,1

خابور متوازي شكل A

d	a	b	j	k
17 الى 22	6	6	d-3,5	d+2,8
22 الى 30	8	7	d-4	d+3,3
30 الى 38	10	8	d-5	d+3,3

حلقة مرنة للأعمدة

d	e	c	f	g	k
28	1,5	38,4	1,6	26,6	2,1
30	1,5	41	1,6	28,6	2,1
32	1,5	43,4	1,6	30,3	2,55

حلقة استناد مسطحة

d	t	D
20	3	36
24	4	45
30	4	52

بعض الانحرافات

25 H7 = $25^{+0,021}_{0}$	8 H7 = $8^{+0,015}_{0}$
25 f6 = $25^{-0,020}_{-0,033}$	8 N9 = $8^{0}_{-0,036}$
26 m6 = $26^{+0,021}_{+0,008}$	8 h9 = $8^{0}_{-0,036}$

فاصل كتامة ذو شفتين Type AS

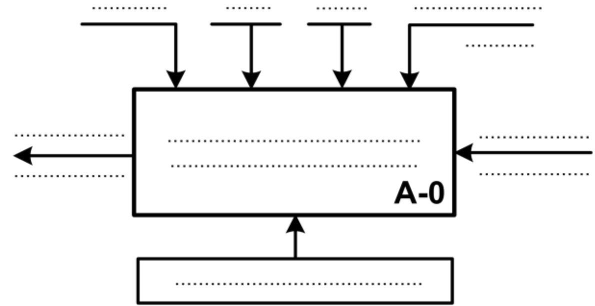
d	D	E
25	35	7
25	40	7
28	40	7
30	42	7
30	47	7

II- ملف الأجوبة

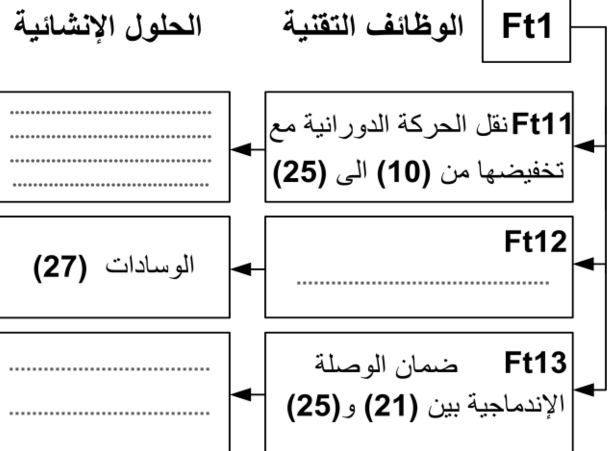
1.5. دراسة الإنشاء :

أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي.

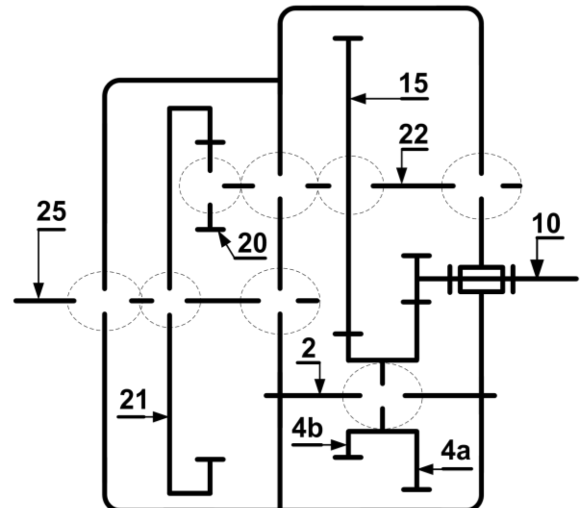
1- أكمل مخطط الوظيفة الاجمالية **(A-0)** للنظام الآلي



2- أكمل مخطط الوظائف التقنية **(FAST)** الجزئي الخاص بالوظيفة **Ft1** التي تمثل نقل الاستطاعة من العمود **(10)** إلى العمود **(25)**:

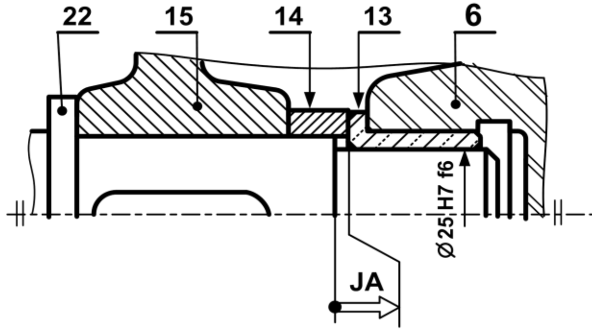


3- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للمخفض:



4- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1-4 أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط JA.



2-4 التوافق بين الوسادة **(13)** والعمود **(22)** هو: **Ø25H7f6**

Ø25f6= $Ø25^{-0.020}_{-0.033}$ ، **Ø25H7 =** $Ø25^{+0.021}_{0}$

- احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى.

J_{maxi} = ...

J_{mini} = ...

- أستنتج نوع هذا التوافق: ....

5- تم الحصول على خام العجلة المسننة **(15)** عن طريق الحدادة بالقالب.

1-5-اشرح باختصار مبدأ هذا الأسلوب.

....
....
....
....
....
....

2-5-اذكر إيجابيات هذا الأسلوب.

....
....
....

6- دراسة عناصر النقل:

1.6 -أكمل جدول مميزات المتسننات {(4b) −(15)}، {(20) −(21)}.

	m	Z	d	d_a	d_f	a	r
(4b)	1,5						$\frac{1}{2}$
(15)			162				
(20)	2	25					$\frac{1}{4}$
(21)							

العلاقات: ....
....
....
....

2.6 – احسب نسبة $r_{(10-4a)}$ ، علما أن نسبة النقل الإجمالية للمخفض $r_g = \frac{1}{32}$.

....
....

$r_{(10-4a)}$ =......................

3.6 – احسب سرعة الخروج N_{25}

....

N_{25} =...............................

7- دراسة مقاومة المواد:

نفرض ان محور التوجيه **(2)** عبارة عن عارضة أفقية ذات مقطع دائري منتظم، مرتكزة على السندين **A** و **D** تعمل تحت تأثير الانحناء المستوي البسيط وخاضعة للجهود الآتية:

$$\|\overrightarrow{F_B}\| = 175N, \qquad \|\overrightarrow{F_C}\| = 140N$$

$$\|\overrightarrow{R_A}\| = 165N, \qquad \|\overrightarrow{R_D}\| = 150N$$

1.7 – احسب الجهود القاطعة.

....
....
....
....
....

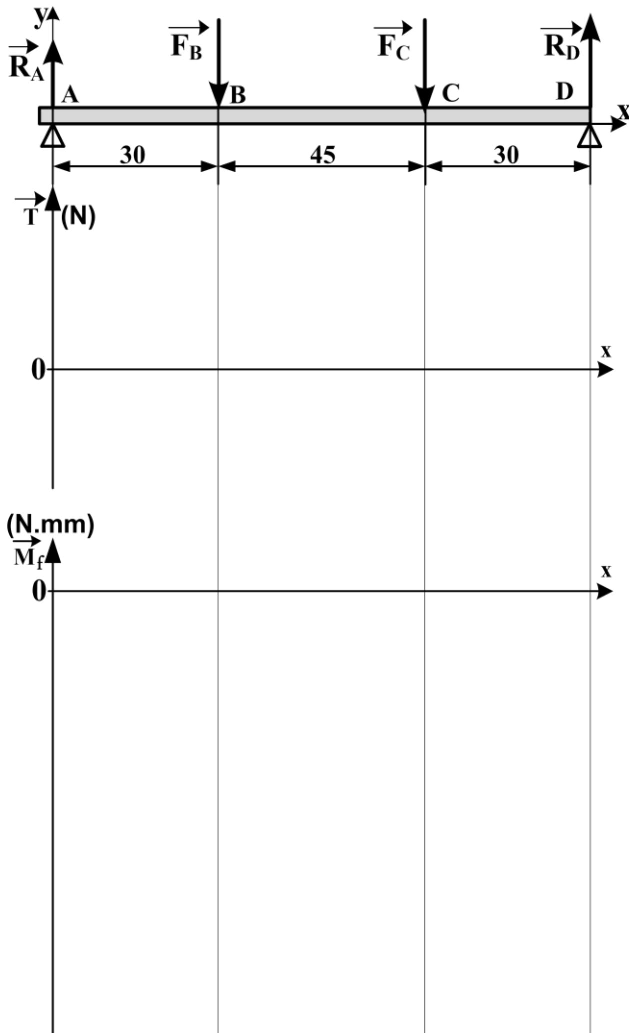
2.7 –احسب عزوم الانحناء.

....
....
....
....
....
....
....
....

3.7 – ارسم المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الانحناء.

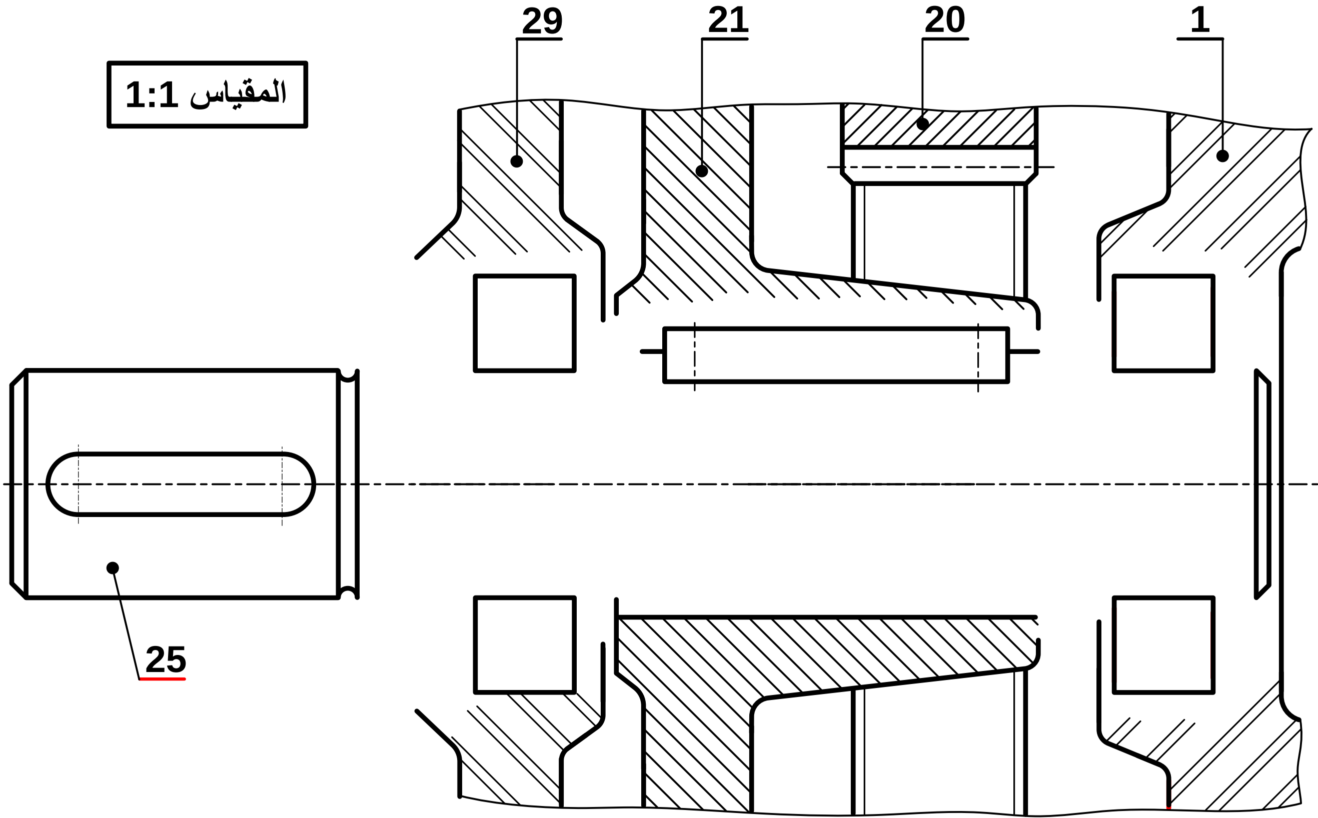
سلم الجهود القاطعة 1 mm ⟶ 10 N

سلم عزوم الانحناء: 1 mm ⟶ 100 N.mm

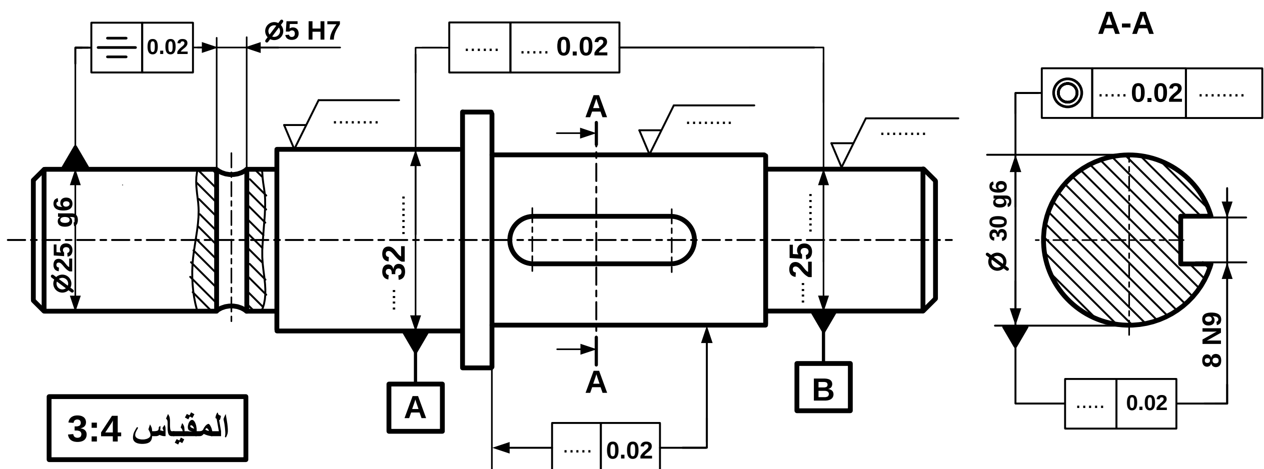


ب – تحليل بنيوي:

– دراسة تصميمية جزئية بمقياس 1:1.



– دراسة تعريفية جزئية للعمود (22) بمقياس 3:4.

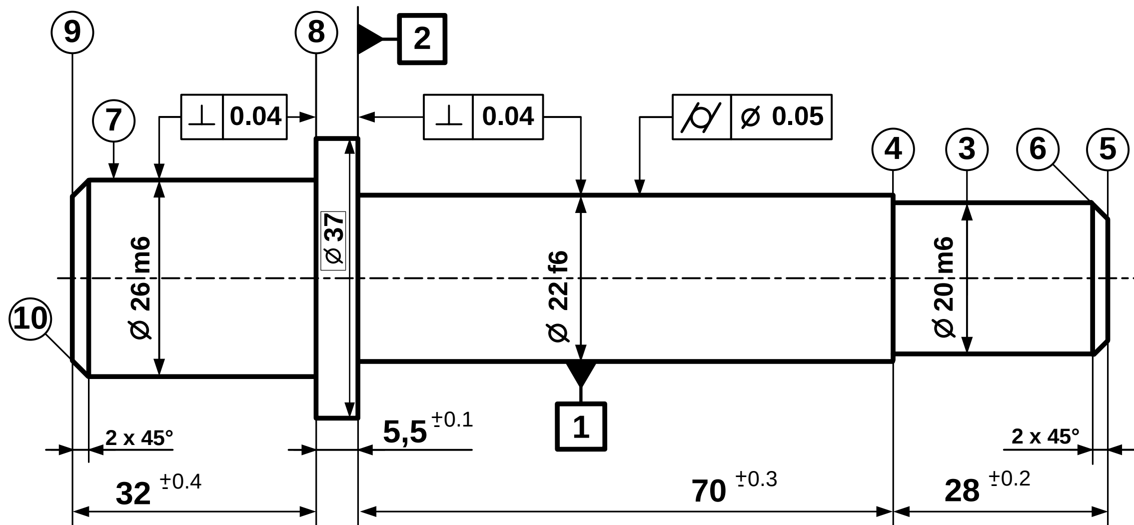


5-2. دراسة التحضير:

أ- تكنولوجية وسائل وطرق الصنع:

نريد دراسة وسائل الصنع من حيث الآلات، أدوات القطع والمراقبة لمحور التوجيه **(2)** المصنوع من المادة **C 35**، في ورشة الهندسة الميكانيكية بوتيرة تصنيع **500** قطعة سنويا لمدة خمسة سنوات.

* قطر الخام = **Ø 37mm**



المقياس 1:1

7	◎	Ø 0.02	1
3	◎	Ø 0.02	1

الخشونة Ra 0,4 للسطوح ① و ②

الخشونة Ra 1,6 لباقي السطوح المشغلة

1- صنع محور التوجيه **(2)** من مادة **C 35**، اشرح هذا التعيين.

....

....

....

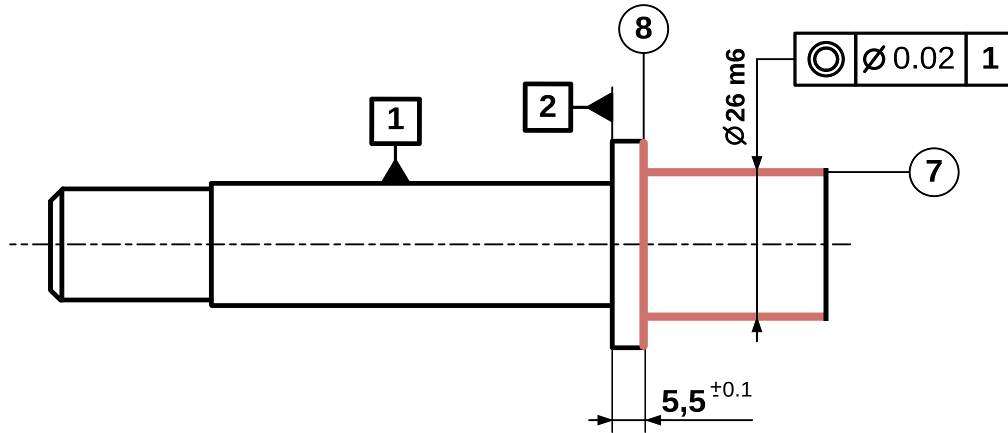
2- أعط اسم أدوات التشغيل الممثلة في الجدول الآتي:

رقم الأداة	1	2	3	4	5	6
شكل الأداة						
اسم الأداة	....	....	....	....	....	....

3- اشرح رمز المواصفة الهندسية التالية:

	اسم المواصفة	مجال السماح IT	السطح المرجعي
1 | Ø 0.02 | ◎ | 7	....	....	....

4- ضع القطعة في وضعية سكونية (الوضعية الايزوستاتية) المناسبة لتشغيل السطحين (7) و (8).



5- اختر من الجدول أعلاه رقم الأداة الملائم لإنجاز السطحين (7) و(8).

....

6- اختر وسيلة القياس لمراقبة الأبعاد المسجلة داخل الجدول وذلك بوضع علامة (×) في الخانة المناسبة.

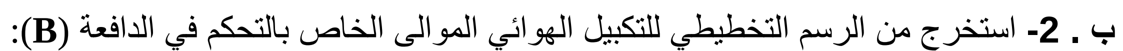
	سدادة معيارية TLD	ميكرومتر	معيار فكي CMD	قدم قنوية
$\varnothing 26\ m6 = \varnothing 26^{+0,021}_{+0,008}$				
$5,5^{\pm 0,1}$				

ب ـ دراسة الآليات:

ب . 1- اعتمادا على شروط السير المذكورة في الصفحة (24/1)، والمعادلة المنطقية الآتية:

$$V = m \cdot k \cdot a_1 \cdot (b_0 + b_1)$$

- أكمل الرسم التخطيطي للتكبيل الهوائي الخاص بالتحكم في الدافعة (V)



ب . 2- استخرج من الرسم التخطيطي للتكبيل الهوائي الموالي الخاص بالتحكم في الدافعة (B):

- المعادلة المنطقية الخاصة بقائد التحكم في خروج ساق الدافعة (B^+)
- المعادلة المنطقية الخاصة بقائد التحكم في دخول ساق الدافعة (B^-)

$B^+ =$ ....

$B^- =$ ....


انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

نظام آلي لتنظيف وتعقيم الدلاء

يحتوي الموضوع على ملفين:

I- ملف تقني – صفحات : 24/14 – 24/15 –24/16 –24/17 –24/18.

II- ملف الأجوبة – صفحات : 24/19 –24/20 – 24/21 – 24/22 – 24/23 – 24/24.

ملاحظة:

- **لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.**
- **يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته** (24/19 –24/20 –24/21 –24/22 –24/23 –24/24).

I. الملف التقني

1- تقديم عام للنظام:

يسمح النظام الآلي (الشكل **1**) صفحة (24/15) بتنظيف وتعقيم الدلاء، ويحتوي على ثلاثة مناصب:

* منصب تزويد النظام بالدلاء: عن طريق مستوي مائل.

* منصب تنظيف وتعقيم الدلاء: ويحتوي على الدافعات مزدوجة المفعول **(A)**، **(B)**، **(D)** والصمام الميكانيكي.

* منصب الإجلاء: ويحتوي على دافعة مزدوجة المفعول **(C)**، بساط الإجلاء ومحرك–مخفض.

2- وصف سير النظام:

– يصل الدلو إلى منصب الغسل والتعقيم بانحداره على المستوي المائل ويكشف عنه حضوره الملتقط (s_0=1)، والضغط على الزر **(dcy)** يؤدي إلى انطلاق الدورة كما يلي:

– خروج ساق الدافعة **(A)** لتحويل الدلو إلى منصب الغسل مع تثبيته.

– الضغط على الملتقط (a_1) يؤدي إلى خروج ساق الدافعة **(B)** لتقديم المرشة إلى مستوى الغسل.

– الضغط على الملتقط (b_1) يؤدي إلى خروج ساق الدافعة **(D)** لفتح الصمام ما يسمح بمرور سائل التنظيف إلى المرشة وتبدأ عملية الغسل والتعقيم لمدة **10** ثواني.

– عند الضغط على الملتقط (d_1) وانقضاء مدة الغسل والتعقيم تدخل ساق الدافعة **(D)** لغلق الصمام وترجع ساقي الدافعتين **(A)** و**(B)** في نفس الوقت.

– الضغط على الملتقطات (a_0)، (b_0) و(d_0) يؤدي إلى خروج ساق الدافعة **(C)** لدفع الدلو نحو بساط الإجلاء.

– الضغط على الملتقط (c_1) يؤدي إلى دخول ساق الدافعة **(C)**.

– تنتهي الدورة عند الضغط على الملتقط (c_0).

ملاحظة: الزر الضاغط **(dcy)** موزع هوائي **3/2 NF** أحادي الاستقرار.

الدافعات **(A)**، **(B)**، **(C)**، و**(D)** مزدوجة المفعول مغذاة بموزعات هوائية **5/2** ثنائية الاستقرار.

الملتقطات (a_0–a_1–b_0–b_1–c_0–c_1–d_0–d_1–s_0) موزعات هوائية **3/2 NF** أحادية الاستقرار.

3- المنتج محل الدراسة:

نقترح دراسة المحرك-المخفض (صفحة 24/16) المستعمل لجر البساط معطياته التقنية كالتالي:

- استطاعة المحرك الكهربائي «Mt»: $P_m = 1,5\ KW$
- سرعة دوران المحرك «Mt»: $N_m = 1000\ tr/mn$
- $Z_7 = 41$ dents ; $Z_5 = 41$ dents ; $Z_4 = 13$ dents
- تنقل الحركة الدورانية من العمود المحرك **(1)** إلى عمود الخروج **(8)** بواسطة متسننات مخروطية ذات أسنان قائمة **{(2)-(3)}** ومتسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة **{(4)-(5)}** و**{(5)-(7)}**.

4- العمل المطلوب

1.4-دراسة تصميم المشروع: (13 نقطة)

أ -**تحليل وظيفي وتكنولوجي:** أجب مباشرة على الصفحتين 24/19 و24/20.

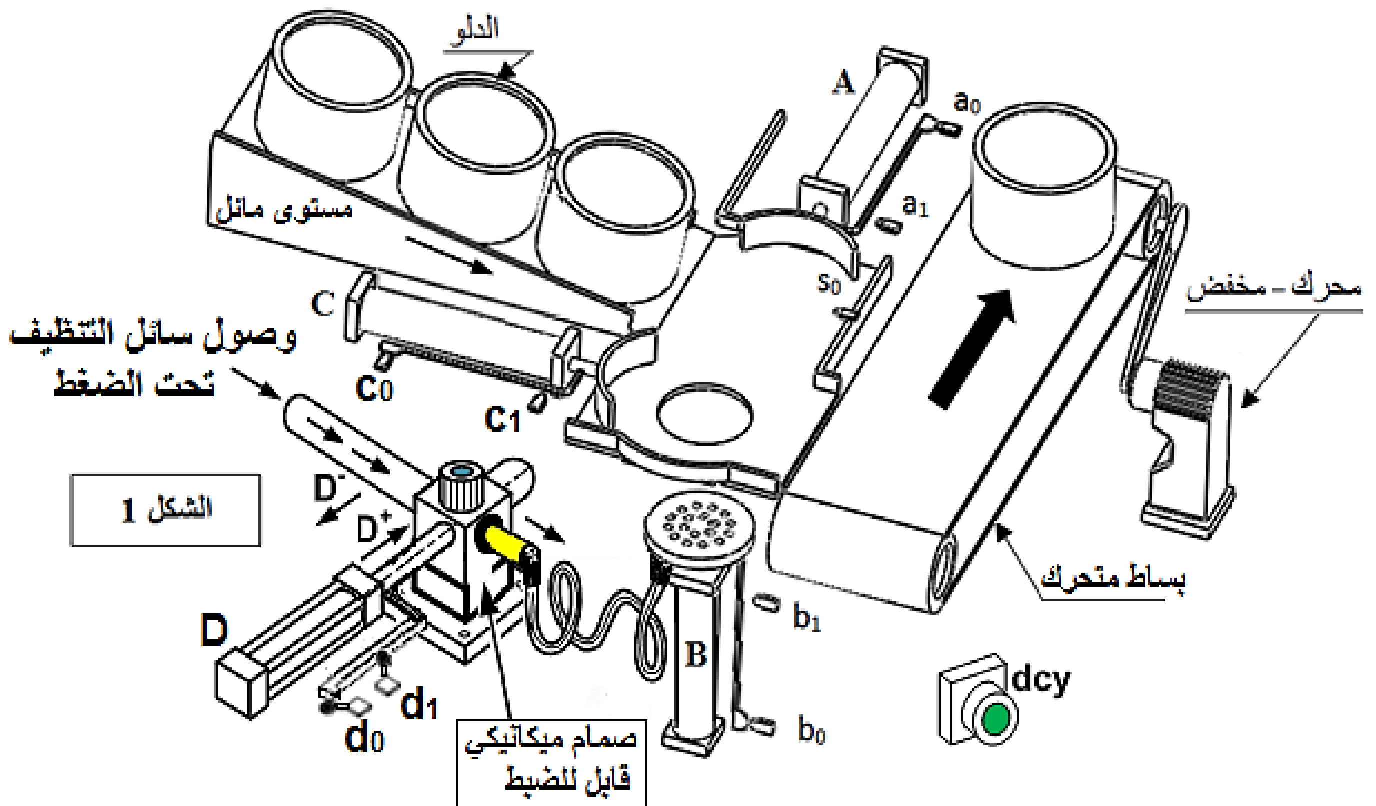
ب -**تحليل بنيوي:**

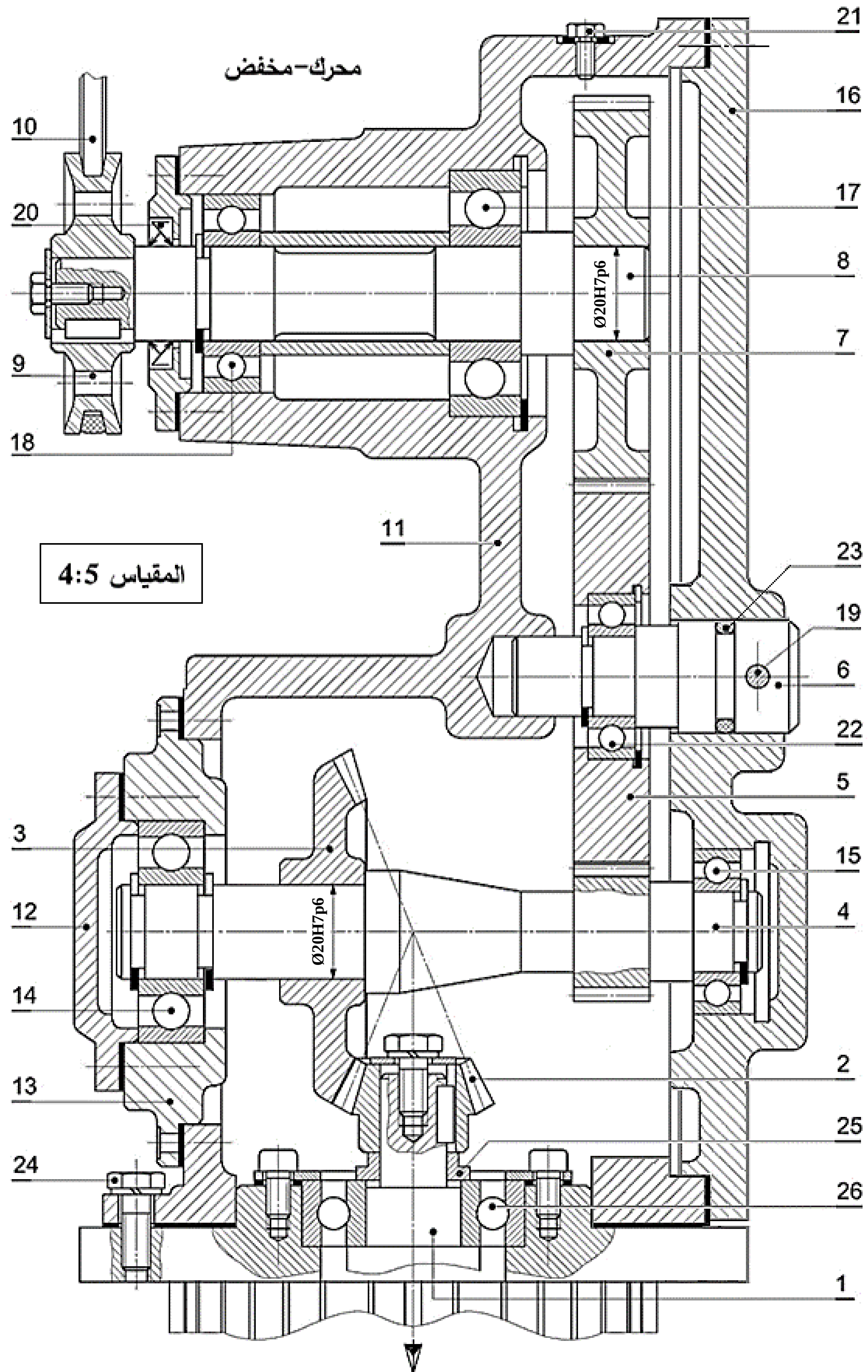
- **دراسة تصميمية جزئية:** أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 24/21.
- **دراسة تعريفية جزئية:** أتمم الدراسة التعريفية الجزئية مباشرة على الصفحة 24/21.

2.4-دراسة التحضير: (7 نقاط)

أ- **تكنولوجية وسائل وطرق الصنع:** أجب مباشرة على الصفحتين 24/22 و24/23.

ب- **دراسة الآليات:** أجب مباشرة على الصفحة 24/ 24.




محرك-مخفض
المقياس 4:5
Ø20H7p6
Ø20H7p6
21
16
17
8
7
10
20
9
18
11
23
19
6
22
5
3
12
14
13
24
15
4
2
25
26
1



الرقم	العدد	التعيينات	المادة	الملاحظات
26	1	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري	X 100 Cr Mo 17	NF EN ISO 8826
25	1	لجاف	S 235	
24	7	برغي ذو رأس سداسي H	S 235	ISO 4014-M6x16
23	1	فاصل طوقي	مطاط اصطناعي	
22	1	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري	X 100 Cr Mo 17	
21	1	برغي تزييت	S 235	ISO 4014-M5x28
20	1	فاصل كتامة ذو شفتين	مطاط اصطناعي	تجارة
19	1	مرزة أسطوانية	C 60	
18	1	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري	X 100 Cr Mo 17	NF EN ISO 8826
17	1	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري	X 100 Cr Mo 17	NF EN ISO 8826
16	1	غطاء	EN-GJL-250	
15	1	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري	X 100 Cr Mo 17	NF EN ISO 8826
14	1	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري	X 100 Cr Mo 17	NF EN ISO 8826
13	1	علبة	EN-GJL-250	
12	1	غطاء حامل	EN-GJL-250	
11	1	هيكل	EN-GJL-250	
10	1	سير شبه منحرف	مطاط اصطناعي	تجارة
9	1	بكرة	Al Si 13 Mg	
8	1	عمود الخروج	31 Cr Mo 12	
7	1	عجلة أسطوانية ذات أسنان قائمة	31 Cr Mo 12	
6	1	محور التوجيه	31 Cr Mo 12	
5	1	عجلة أسطوانية ذات أسنان قائمة	31 Cr Mo 12	
4	1	عمود مسنن	31 Cr Mo 12	
3	1	عجلة مخروطية ذات أسنان قائمة	31 Cr Mo 12	
2	1	ترس مخروطي ذو سن قائم	31 Cr Mo 12	
1	1	عمود الدخول	31 Cr Mo 12	

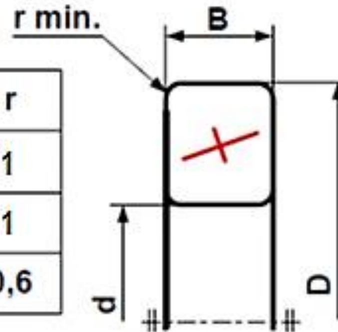
اللغة		العنوان	المقياس
Ar		**محرك-مخفض**	المقياس 4:5

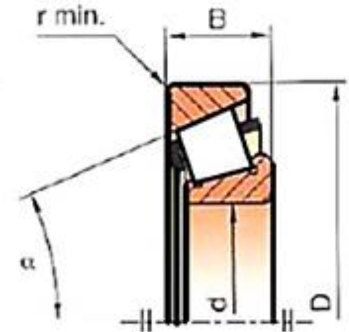
ملف الموارد

مدحرجة ذات دحاريج مخروطية

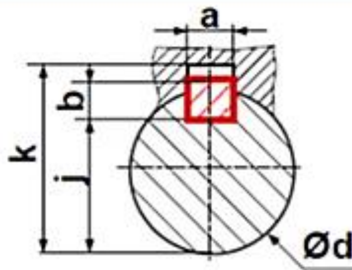


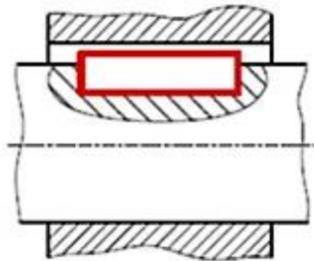
d	D	B	r
17	40	13,25	1
20	47	15	1
25	47	15	0,6



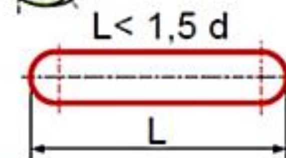


خابور متوازي شكل A



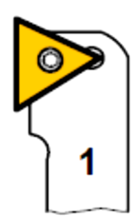






d	a	b	j	k
17 الى 22	6	6	d - 3,5	d+2,8
22 الى 30	8	7	d - 4	d+3,3
30 الى 38	10	8	d - 5	d+3,3

أدوات القطع













جدول الانحرافات بالميكرومتر

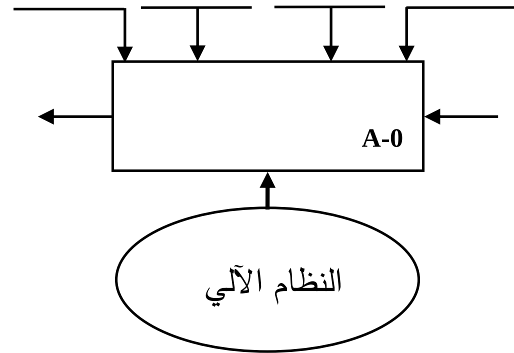
البعد الإسمي	]10 à 18]	]18 à 30]	]30 à 50]
الأجواف			
H7	+18 0	+21 0	+25 0
H8	+27 0	+33 0	+39 0
الأعمدة			
m6	+18 +7	+21 +8	+25 +9
p6	+29 +18	+35 +22	+42 +26

II. ملف الأجوبة

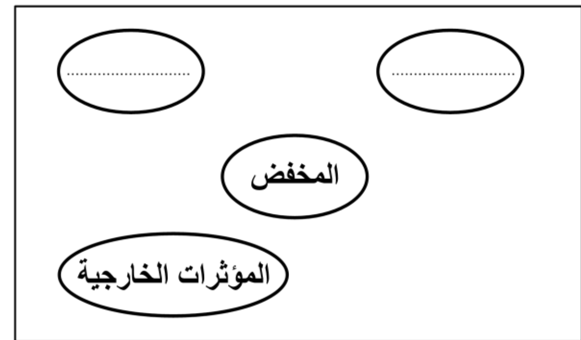
1.4- دراسة تصميم المشروع:

أ - تحليل وظيفي وتكنولوجي:

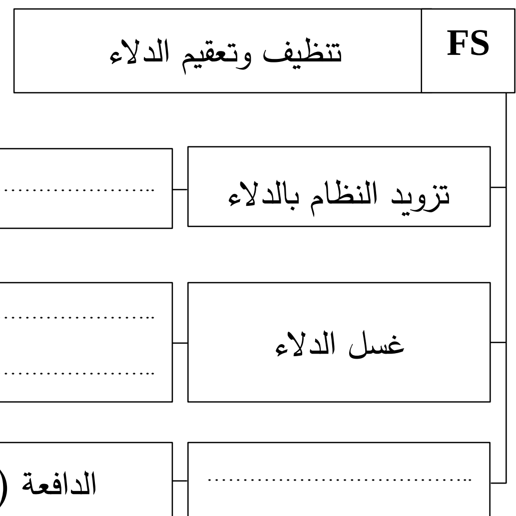
1- أتمم المخطط الوظيفي للعلبة (**A-0**) للنظام الآلي.



2- أتمم المخطط التجميعي لوظائف المخفض.



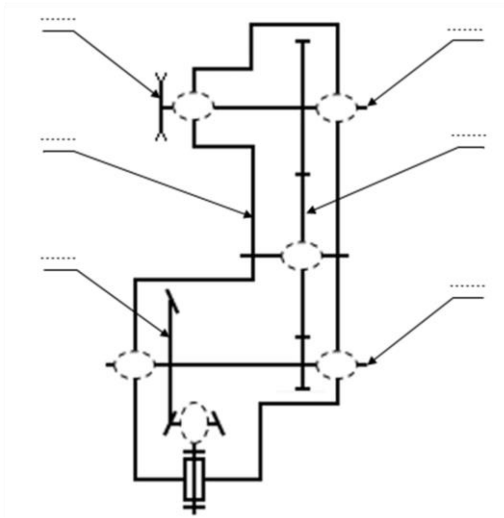
3- مستعينا بالملف التقني (صفحة 24/14)، أتمم المخطط (**FAST**) لوظيفة الخدمة **FS** تنظيف وتعقيم الدلاء.



4- أكمل جدول الوصلات الحركية التالي:

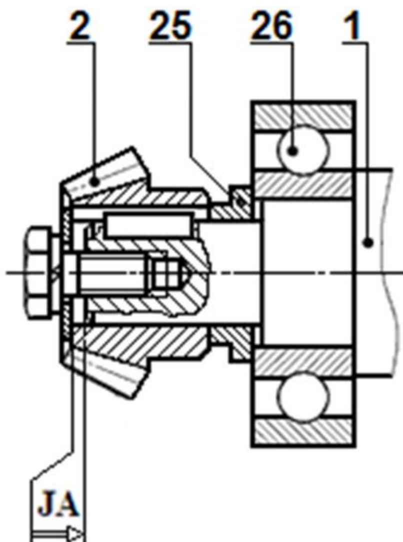
القطع	اسم الوصلة	الوسيلة
4/3	....	....
11/8	....	....
1/2	....	....

5- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز مع ترقيم القطع المشار إليها.



6- تحديد الأبعاد:

1.6- أنجز سلسلة الأبعاد الموافقة للشرط الوظيفي **JA**.



6.2- التوافق بين العجلة المسننة (7) وعمود الخروج (8) هو **Ø20H7p6**. مستعينا بملف الموارد (جدول الانحرافات صفحة 24/18) املأ الجدول التالي:

	الجوف	العمود
القطر الاسمي	....	....
القطر الأقصى	....	....
القطر الأدنى	....	....

7- دراسة المدحرجات:

هل المدحرجات المستعملة في توجيه العمود (4) ملائمة؟ برر.

....

....

8- دراسة النقل:

1.8- نقل الحركة من عمود الخروج (8) إلى طبل البساط المتحرك يتم بواسطة بكرتين وسير شبه منحرف. هل النقل يكون بالحواجز أو بالالتصاق؟

....

2.8- دراسة المتسننات المخروطية (2 – 3):

أكمل جدول المميزات التالي:

	m	Z	d	δ	r
(2)	2,5	12			
(3)		30			

المعادلات:

....

....

....

9- دراسة مميزات المخفض:

1.9- احسب النسبة الإجمالية للمخفض«**rg**»

....

....

rg = ...

2.9- احسب سرعة دوران عمود الخروج (8):

....

....

N_8 =......................

3.9- احسب مزدوجة المحرك.

....

....

Cm =..................

10- مقاومة المواد:

نقل الحركة من العمود (1) إلى الترس المخروطي (2) يتم بواسطة خابور متوازي شكل **B**، حيث قيمة العزم المنقول **C=14N.m** وقطر العمود **d=14mm**.

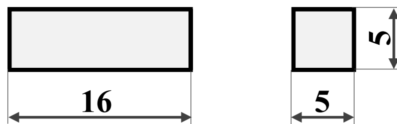
1.10- احسب القوة المماسية المطبقة على الخابور.

....

....

Ft = ...

2.10- احسب الإجهاد المماسي المطبق على مقطع الخابور علما أن أبعاده كالآتي:



....

....

τ = ...

3.10- احسب المقاومة التطبيقية للانزلاق **Rpg** علما أنّ مقاومة حد المرونة للانزلاق **Reg =120N/mm²** ومعامل الأمن **s =2**.

....

....

Rpg = ...

4.10- تأكد من شرط المقاومة.

....

....

الاستنتاج: ....

ب – التحليل البنيوي

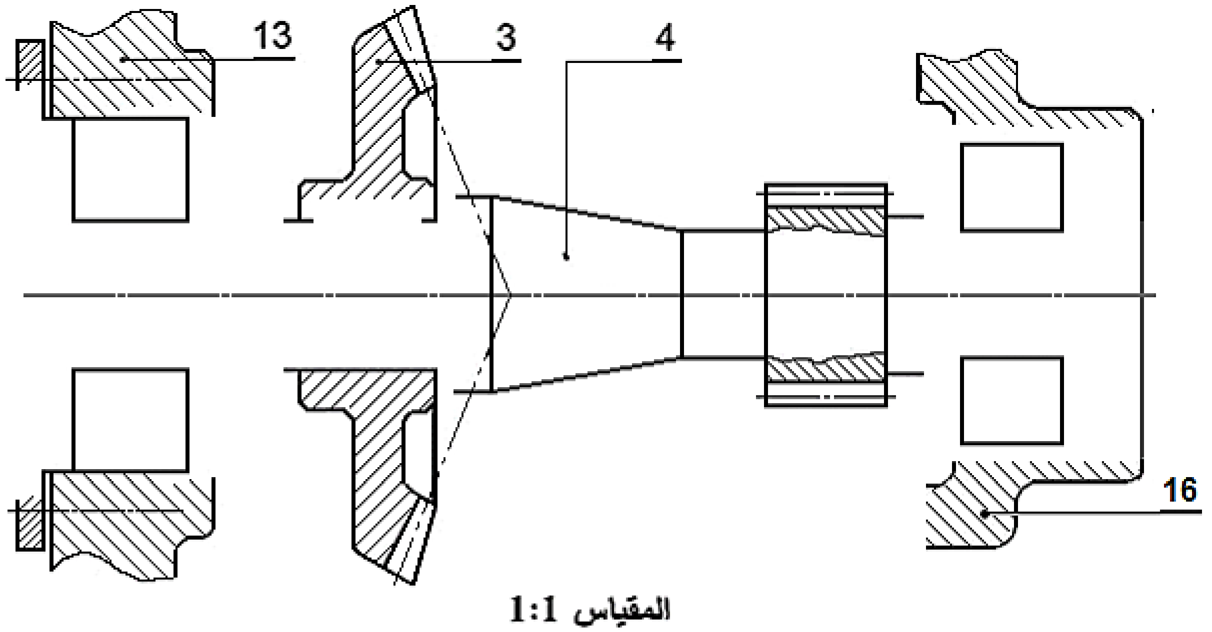
*** دراسة تصميمية جزئية:**

يحتوي المخفض المعني بالدراسة على عدة عيوب ولكن تقتصر عملية التحسين على التوجيه الدوراني للعمود **(4)** والوصلة الاندماجية للعجلة المخروطية **(3)** مع نفس العمود لذا نقترح التعديلات التالية:

– تعويض المدحرجتين **(14)** و **(15)** بمدحرجتين ذات دحاريج مخروطية.

– تحقيق وصلة اندماجية قابلة للفك بين العمود **(4)** والعجلة المخروطية **(3)**.

– سجّل التوافقات على مستوى حوامل المدحرجات.

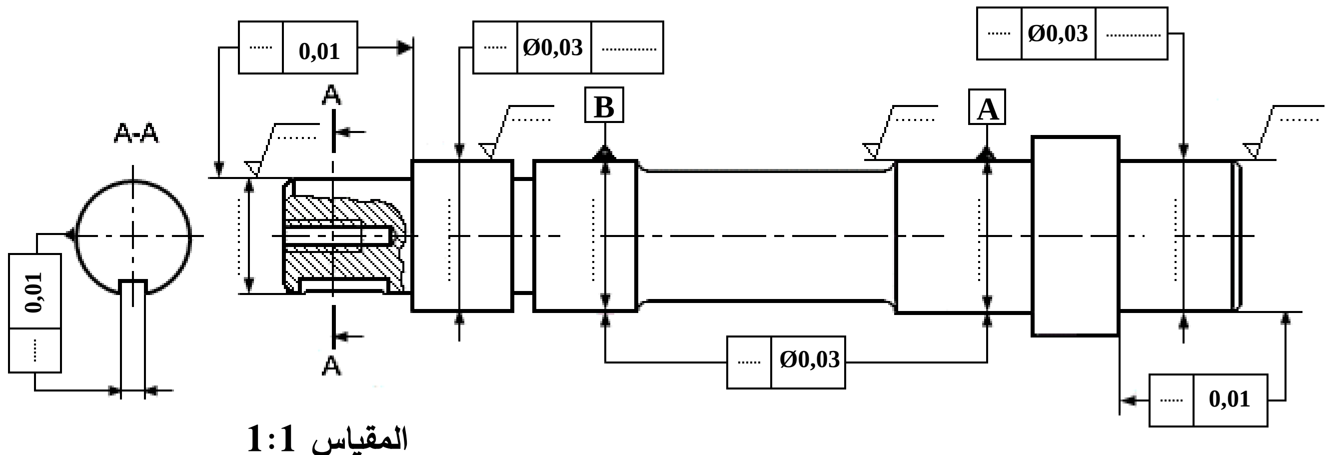


المقياس 1:1

*** دراسة تعريفية جزئية:** مستعينا بالرسم التجميعي صفحة (24/16)، أتمم الرسم التعريفي الجزئي للعمود**(8)** حسب ما يلي:

– تسجيل قيم الأقطار الوظيفية ورموز السماحات الهندسية وقيم الخشونة للسطوح المحددة على الرسم.

– إتمام المقطع **A-A**.



المقياس 1:1

2.4– دراسة التحضير:

أ – تكنولوجية وسائل وطرق الصنع:

- نريد دراسة وسائل وطرق الصنع للعلبة **(13)** المصنوعة من مادة **EN-GJL-250** بسلسلة متوسطة.

A-A

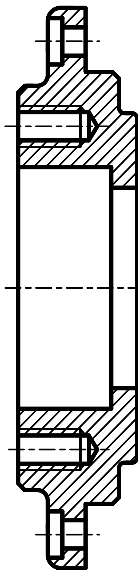
المقياس 1:1

7,5 ±0,3
4,5 ±0,2
B1
B2
Ra 1,6
18 ±0,2
Ø 47 H7
Ø84 h6
1 x 45°
13 ±0,3

4 ثقوب ملولبة M8 على 90°
Ø 78
6 ثقوب Ø 5,5 ±0,2 على60°
6 أحواض Ø 9 ±0,2 على60°
Ø109
Ø 96 ±0,3
Ø 63 ±0,3

1	◎	Ø 0.02	B2
2	//	0.02	B1
4	◎	Ø 0.04	1
4	⊥	0.02	2
8	⌖	Ø 0.02	1
6	⌖	Ø 0.02	4
9	◎	Ø 0.04	8

الخشونة Ra 3,2 ما عدا السطوح المؤشرة



1. اشرح التعيين التالي : **EN-GJL-250**

EN: ....

GJL: ....

250: ....

2. مثّل الشكل الأولي لخام العلبة **(13)** على الرسم المقابل علما أنّ:

*خام القطعة تمّ الحصول عليه عن طريق القولبة بالرمل.

*السمك الإضافي للتشغيل يساوي **2mm**.

*التجويف **4** (Ø47H7) يأتي من القولبة.

.3 اشرح رموز المواصفات الهندسية التالية:

	مجال السماح IT	السطح المرجعي	اسم المواصفة	نوع المواصفة	
				الشكل	الوضع
6 ⌖ Ø0,02 4	....	....	....	....	....
4 ◎ Ø0,04 1	....	....	....	....	....

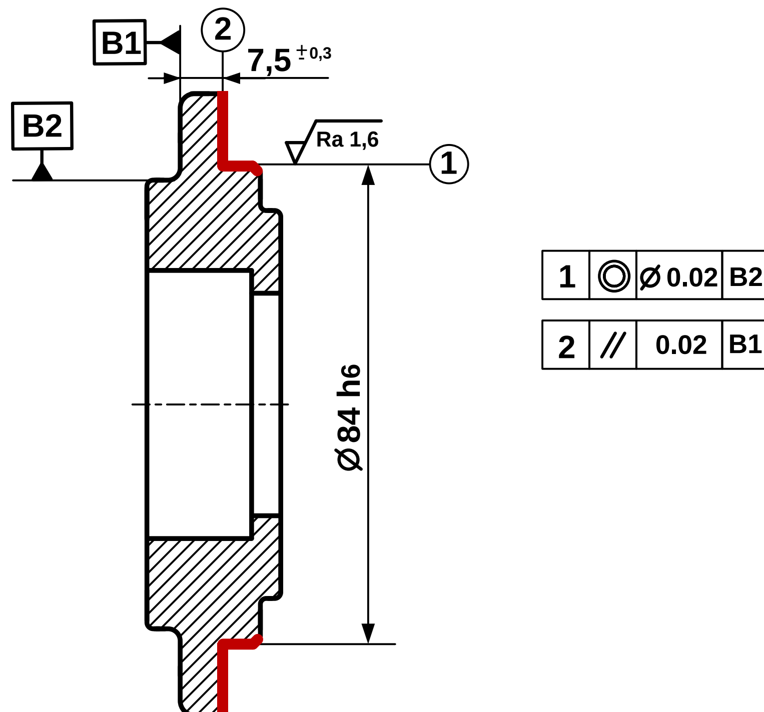
.4 اعتمادا على الرسم التعريفي للعلبة (13) ومستعينا بملف الموارد أتمم الجدول التالي:

رقم السطوح	اسم عملية التشغيل	رقم الأداة المناسبة	الآلة
3	....	....	....
4	....	....	....
6	....	....	....
2 + 1	....	....	....

.5 اختر وسيلة القياس لمراقبة الأبعاد المسجلة داخل الجدول وذلك بوضع علامة (×) في الخانة المناسبة.

	سدادة معيارية TLD	ميكرومتر	معيار فكي CMD	قدم قنوية
$\varnothing 84\ h6 = \varnothing 84^{\ 0}_{-0,022}$				
$7,5^{\pm 0,3}$				

.6 ضع القطعة في وضعية سكونية (الوضعية الايزوستاتية) المناسبة لتشغيل السطحين (1) و (2).

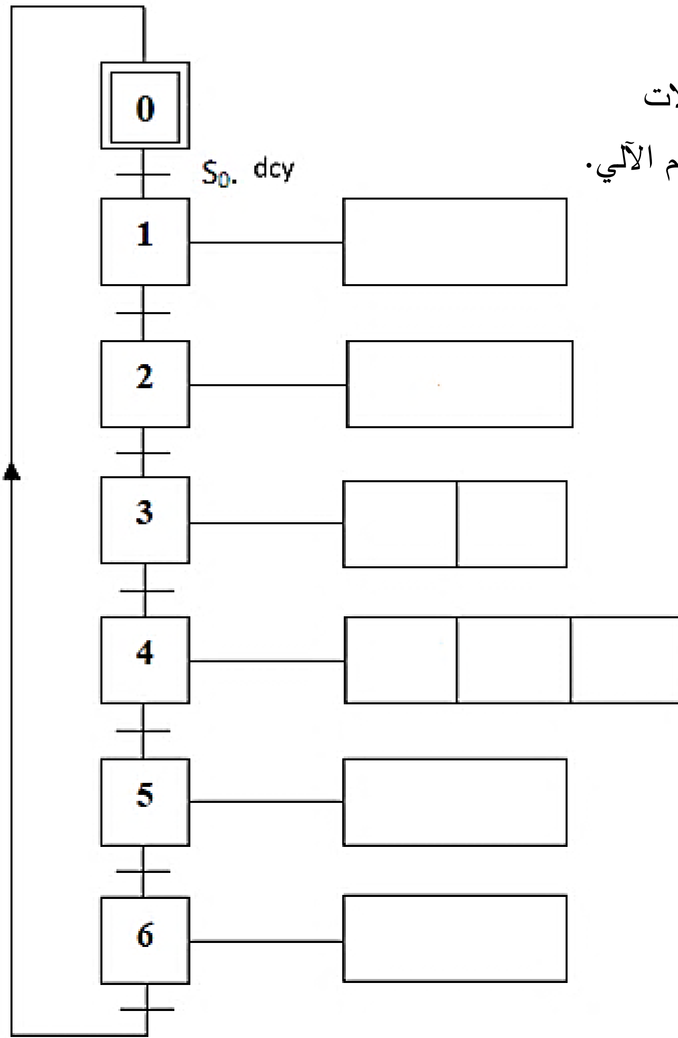


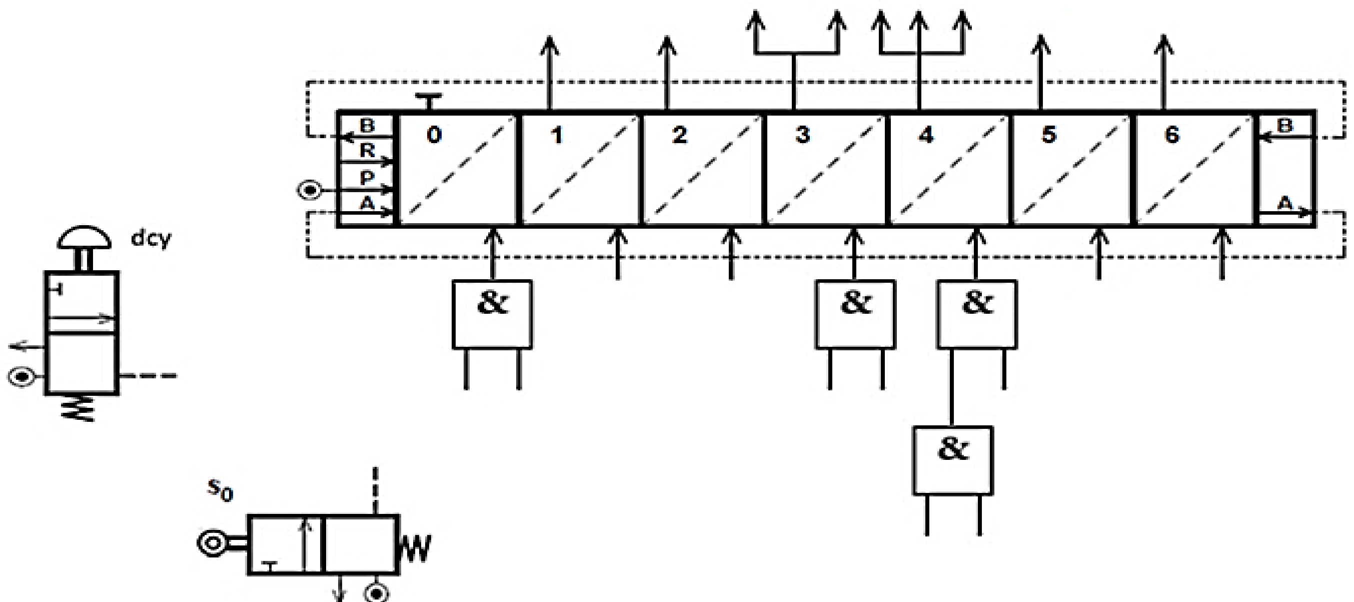
ب – دراسة الآليات:

1– أتمم المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات مستوى **2** (**GRAFCET NIVEAU 2**) للنظام الآلي.

2– التمثيل البياني للموزعين **dcy** و s_0 (**3/2**) أحاديا الاستقرار وربطهما بالمعقب.

3– أتمم المعقب الهوائي.





انتهى الموضوع الثاني

سلم التنقيط للموضوع الأول: نظام آلي لتسمير حوامل خشبية		
عناصر الإجابة	العلامة	
	مجزأة	مجموع
1.5- دراسة الإنشاء	**14**	
أ- تحليل وظيفي و تكنولوجي	**8,7**	
1. مخطط الوظيفة الإجمالية A-0	(0,1 x 8)	**0,8**
2. مخطط الوظائف التقنية (FAST)	(0,2 x 3)	**0,6**
3. الرسم التخطيطي الحركي للمخفض	(0,1 x 8)	**0,8**
4. التحديد الوظيفي للأبعاد		
1.4 - سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط	0,5	**0,5**
4-2- حساب التوافقات	0,2 + 0,2 + 0,1	**0,5**
5. الحدادة بالقالب		
5-1- شرح مبدأ الحدادة بالقالب	0,4	**0,4**
5-2- تبرير استعمال هذا الأسلوب	0,3	**0,3**
6. دراسة عناصر النقل		
1.6- جدول مميزات المسننات	(0,1 x 16)	**1,6**
- العلاقات	(0,1 x 7)	**0,7**
2.6- أحسب نسبة النقل الأجمالية للجهاز rg	(0,1 x 2)	**0,2**
3.6- أحسب سرعة الخروج N5	(0,1 x 2)	**0,2**
7. دراسة مقاومة المواد		
1.7 - حساب الجهود القاطعة.	(0,2 x 3)	**0,6**
2.7 - حساب عزوم الانحناء.	(0,3 x 3)	**0,9**
3.7- رسم المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الاحناء.	(0,3 x 2)	**0,6**

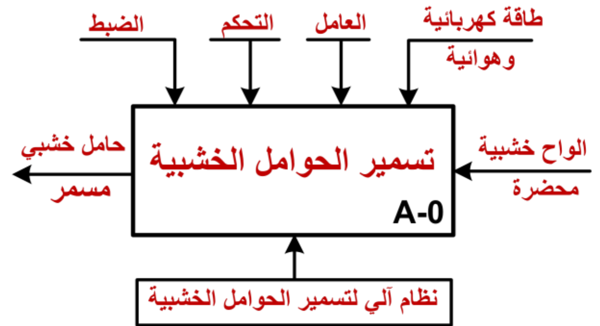
ب- تحليل بنيوي	**5,3**	
- دراسة تصميمية جزئية	**4**	
- تمثيل المدحرجات	(0,4 x 2)	**0,8**
- تركيب المدحرجات	(0,3 x 6)	**1,8**
- الوصلة الإندماجية (21)/(25)	(0,2 x 2)	**0,4**
- التوافقات	(0,1 x 6)	**0,6**
- الكتامة	0,4	**0,4**
- دراسة تعريفية جزئية	**1,3**	
- الأبعاد الوظيفية	(0,2 x 2)	**0,4**
- السمحات الهندسية	(0,15 x 4)	**0,6**
- حالة السطوح	(0,1 x 3)	**0,3**
2.5- دراسة التحضير	**06**	
أ- تكنولوجيا وسائل و طرق الصنع	**3,1**	
- شرح تعيين مادة C 35	(0,2 x 2)	**0,4**
- اسم أدوات التشغيل الممثلة في الجدول	(0,1 x 6)	**0,6**
- شرح رمز المواصفة الهندسية	(0,1 x 3)	**0.3**
- الوضعية السكونية (الإيزوستاتية).	(0,5 x 2)	**1**
- رقم الأداة الملائم لإنجاز السطحين (7) و(8)	0,4	**0,4**
- وسيلة القياس لمراقبة الأبعاد المسجلة داخل الجدول	(0,2 x 2)	**0,4**
ب- الآليات	**2,9**	
ب.1- التكبيل الهوائي	(0,1 x 9)+ (0,2 x 4)	**1,7**
ب.2- معادلة خروج الدافعة B	0,6	**0,6**
ب.2- معادلة دخول الدافعة B	0,6	**0,6**

II- ملف الأجوبة

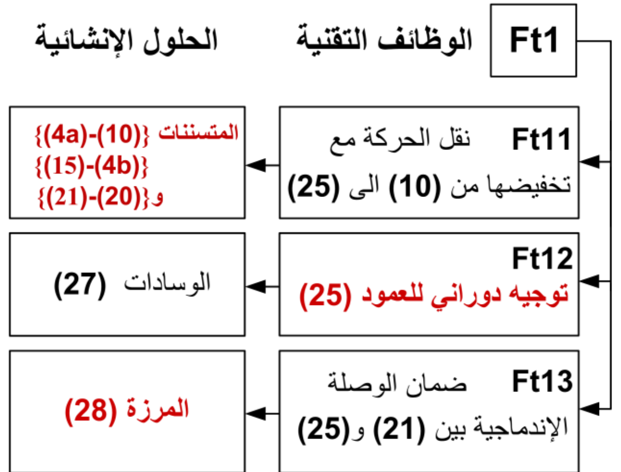
1.5. دراسة الإنشاء :

أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي.

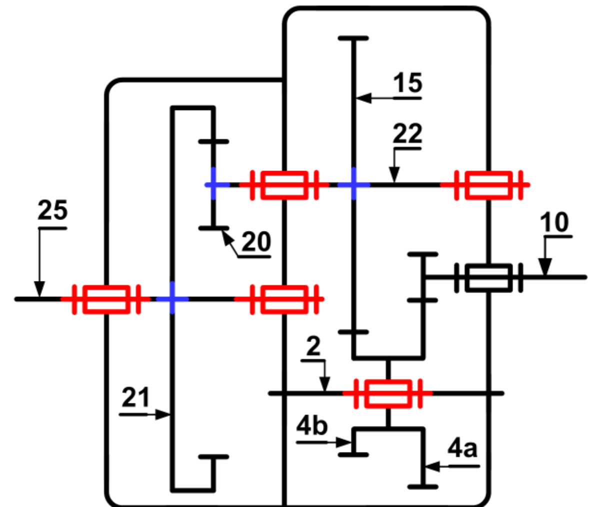
1- أكمل مخطط الوظيفة الاجمالية **(A-0)** للنظام لآلي



2- أكمل مخطط الوظائف التقنية **(FAST)** الجزئي الخاص بالوظيفة **Ft1** التي تمثل نقل الاستطاعة من العمود **(10)** إلى العمود **(25)**:

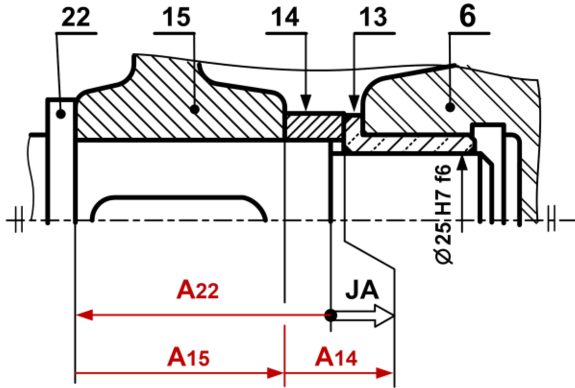


3- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للمخفض:



4- التحديد الوظيفي للأبعاد:

4-1 أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط **JA**.



4-2 التوافق بين الوسادة **(13)** والعمود **(22)** هو:

Ø25H7f6

$Ø25f6= Ø25^{-0.020}_{-0.033}$; $Ø25H7 = Ø25^{+0.021}_{0}$

- احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى.

J_{maxi} = **ES – ei = + 0,021 - (- 0,033) = + 0,054 > 0**

J_{mini} = **EI – es = 0 - (- 0,020) = + 0,020 > 0**

- أستنتج نوع هذا التوافق: **بالخلوص**

5- تم الحصول على خام العجلة المسننة **(15)** عن طريق الحدادة بالقالب.

5-1-اشرح باختصار مبدأ هذا الأسلوب.

بعد تحضير الكتلة وتسخينيها حتى الاحمرار، توضع بين قالبين (العلوي والسفلي) يحتويان على بصمة القطعة المراد الحصول عليها ثم الطرق عليها بالقالب العلوي الموصول بالكتلة الطارقة.

5-2-اذكر إيجابيات هذا الأسلوب.

لأنه يسمح بتشكيل ألياف تحيط بشكل القطعة دون تقطيعها مما يحسن الخصائص الميكانيكية سيما المتانة وزيادة المقاومة

6- دراسة عناصر النقل:

1.6 –أكمل جدول مميزات المتسننات {(4b)-(15)}، {(20)-(21)}.

r	a	d_f	d_a	d	Z	m	
1/2	121,5	77,25	84	81	54	1,5	(4b)
		158,25	165	162	108		(15)
1/4	75	45	54	50	25	2	(20)
		205	196	200	100		(21)

العلاقات:

$d = m.z$ ، $da = d + 2m$ ، $df = d - 2.5m$

$$a_{4b-15} = \frac{d_{4b} + d_{15}}{2} \quad ، \quad a_{20-21} = \frac{d_{21} - d_{20}}{2}$$

$d_{f21} = d_{21} + 2.5m$ ، $d_{a21} = d_{21} - 2m$

2.6 – احسب نسبة $r_{(10-4a)}$ ، علما أن نسبة النقل الإجمالية للمخفض $r_g = \frac{1}{32}$.

$r_g = r_{10-4a} \times r_{4b-15} \times r_{21-22}$

$r_g = r_{10-4a} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{32}$; $\quad r_g = r_{10-4a} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{32}$

$r_{10-4a} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{32}$ $\quad r_{10-4a} = \frac{8}{32} = \frac{1}{4}$

3.6 – احسب سرعة الخروج N_{25}

$r_g = \frac{N_{25}}{N_m} = \frac{N_{22}}{N_{10}} \rightarrow N_{25} = r_g \times N_m = \frac{1}{32} \times 1500$

$N_{25} = 46,87\ tr/min$

7- دراسة مقاومة المواد:

نفرض ان محور التوجيه **(2)** عبارة عن عارضة أفقية ذات مقطع دائري منتظم، مرتكزة على السندين **A** و **D** تعمل تحت تأثير الانحناء المستوي البسيط وخاضعة للجهود الآتية:

$\|\overrightarrow{F_B}\| = 175N,\quad \|\overrightarrow{F_C}\| = 140N$

$\|\overrightarrow{R_A}\| = 165N,\quad \|\overrightarrow{R_D}\| = 150N$

1.7 –احسب الجهود القاطعة.

* المنطقة (AB): $T = +R_A = +165\ N$

* المنطقة (BC):

$T = +R_A - F_B = +165 - 175 = -10\ N$

* المنطقة (CD):

$T = +R_A - F_B - F_c = +165 - 175 - 140 = -150\ N$

2.7 –احسب عزوم الانحناء.

* المنطقة (AB): $0 \le x \le 30\ mm$:

$M_f = -R_A.x = -165.x$

$x = 0 \rightarrow M_f = 0\ N.mm$

$x = 30 \rightarrow M_f = -4950\ N.mm$

* المنطقة (BC): $30 \le x \le 75\ mm$:

$M_f = -R_A.x + F_B.(x - 30)$

$x = 30 \rightarrow M_f = -4950\ N.mm$

$x = 75 \rightarrow M_f = -4500\ N.mm$

* المنطقة (CD): $75 \le x \le 105\ mm$:

$M_f = -R_A.x + F_B.(x - 30) - F_c.(x - 75)$

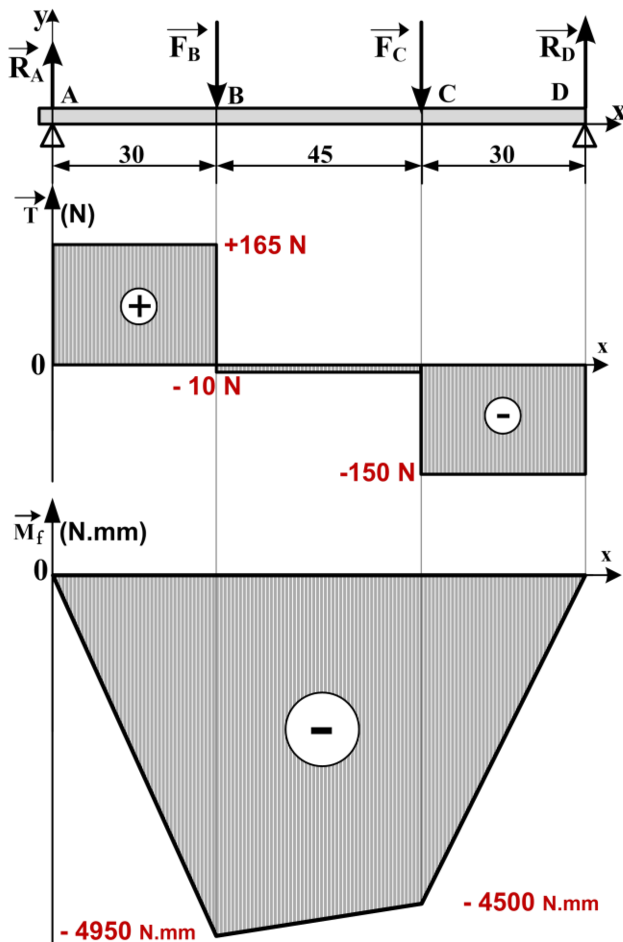
$x = 75 \rightarrow M_f = -4500\ N.mm$

$x = 105 \rightarrow M_f = 0\ N.mm$

3.7 – ارسم المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الانحناء.

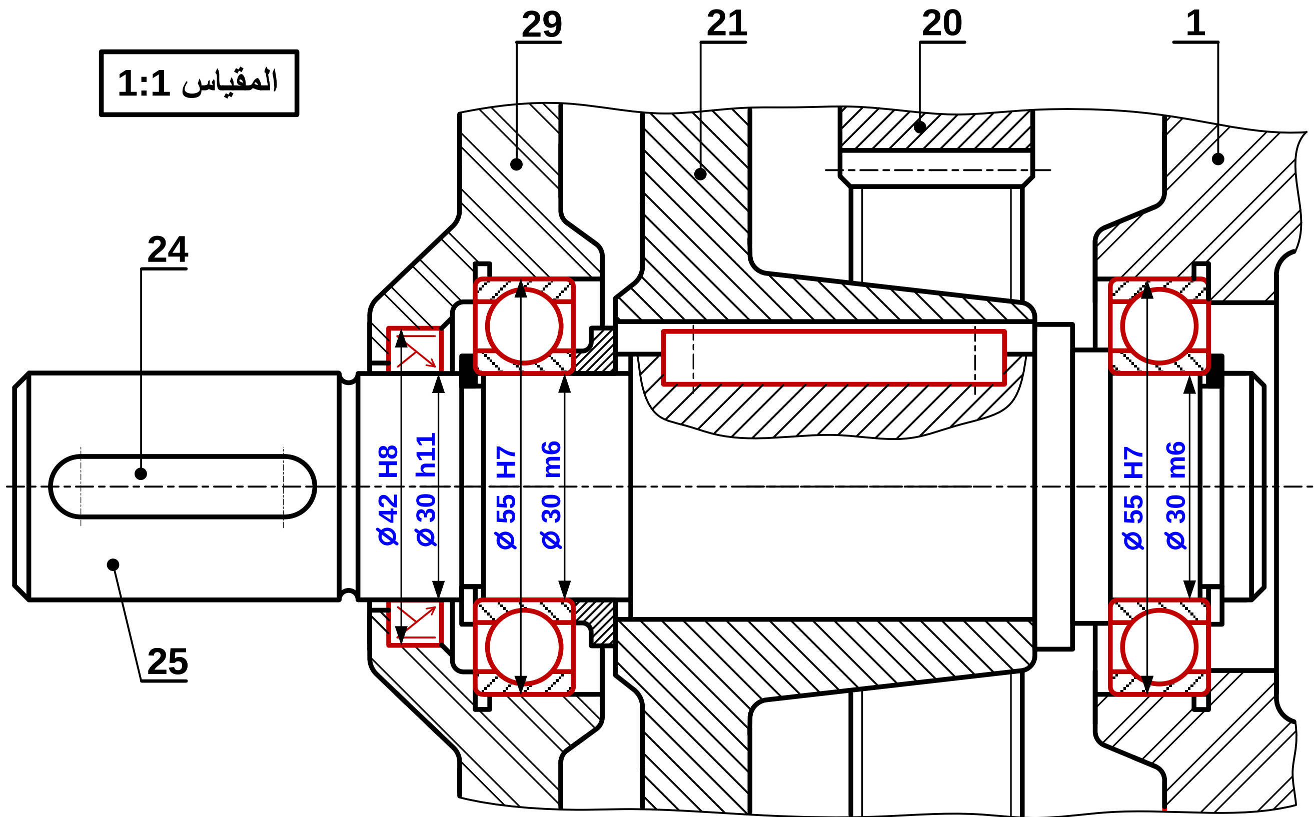
سلم الجهود القاطعة: 1 mm ⟶ 10 N

سلم عزوم الانحناء: 1 mm ⟶ 100 N.mm

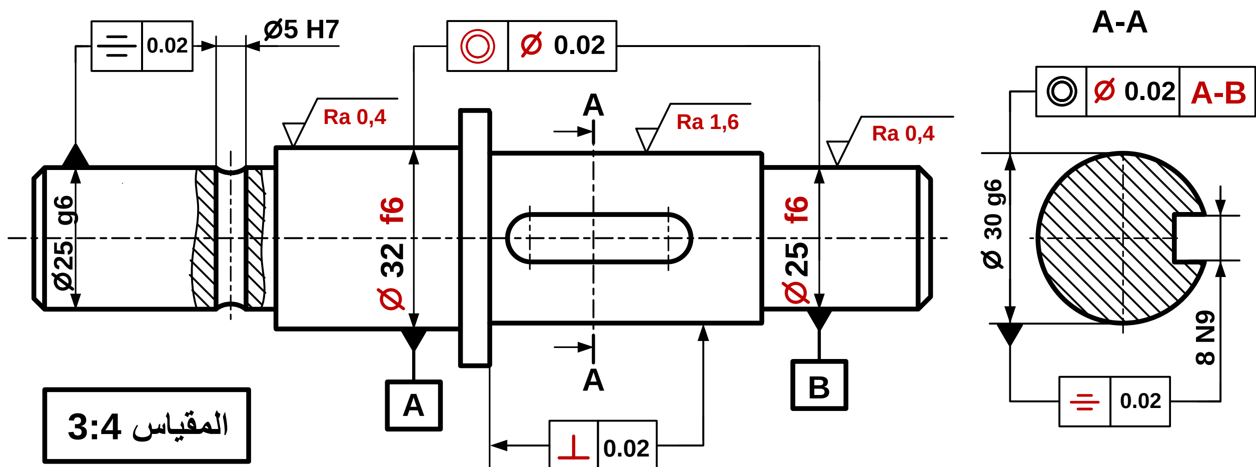


ب – تحليل بنيوي:

– دراسة تصميمية جزئية بمقياس 1:1.



– دراسة تعريفية جزئية للعمود (22) بمقياس 3:4.

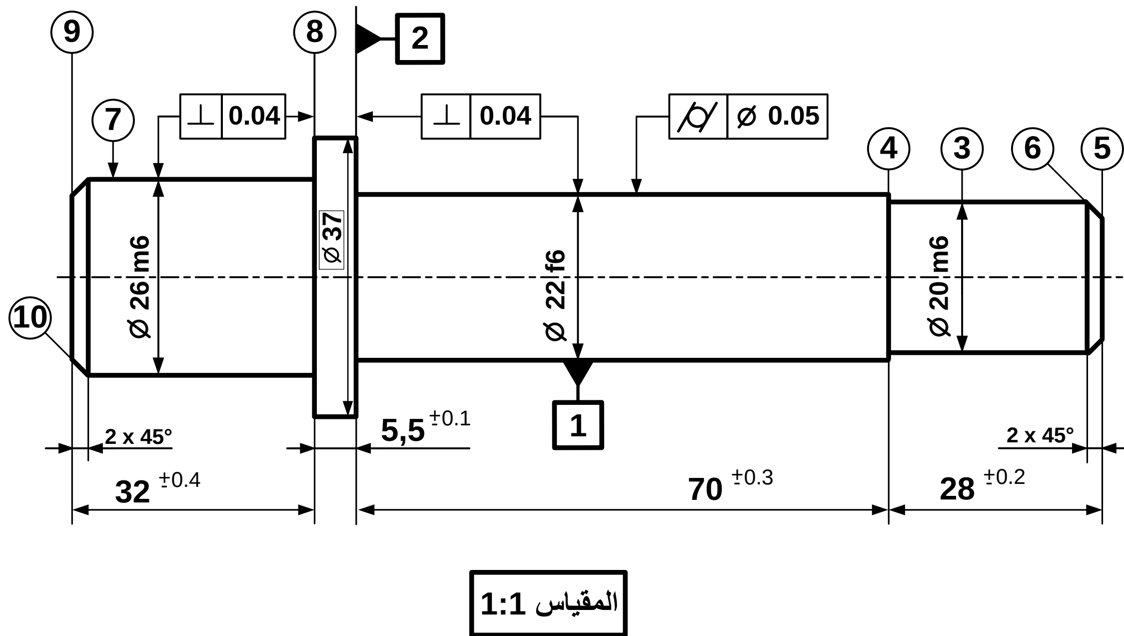


5-2. دراسة التحضير:

أ- تكنولوجية وسائل وطرق الصنع:

نريد دراسة وسائل الصنع من حيث الآلات، أدوات القطع والمراقبة لمحور التوجيه (2) المصنوع من المادة **C 35**، في ورشة الهندسة الميكانيكية بوتيرة تصنيع **500** قطعة سنويا لمدة خمسة سنوات.

* قطر الخام = **Ø 37mm**



7	◎	Ø 0.02	1
3	◎	Ø 0.02	1

الخشونة Ra 0,4 للسطوح (1) و (2)

الخشونة Ra 1,6 لباقي السطوح المشغلة

1- صنع محور التوجيه (2) من مادة **C 35**، اشرح هذا التعيين.

صلب غير ممزوج قابل للمعالجة الحرارية، يحتوي على 0,35% من الكربون

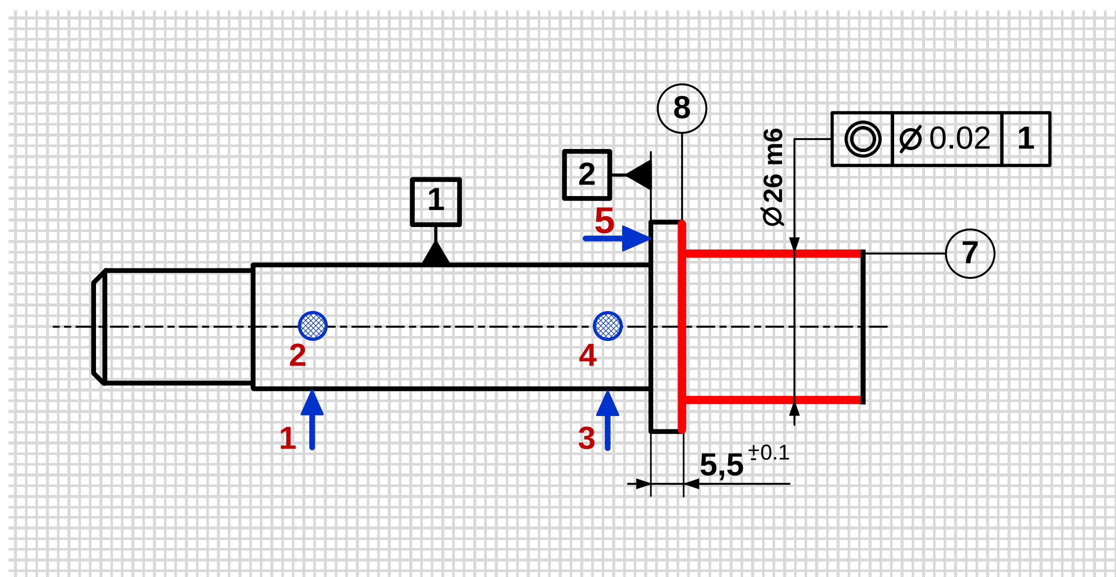
2- أعط اسم أدوات التشغيل الممثلة في الجدول الآتي:

رقم الأداة	1	2	3	4	5	6
شكل الأداة						
اسم الأداة	أداة خرط وتسوية	أداة خرط وتسوية مع تعديل الزاوية	أداة إنجاز عنق في الخراطة	فريزة ذات حدين قاطعين(2T) للتسطح وإنجاز سند	مثقب مركزة	فريزة ذات 3 حدود قاطعة(3T)

3- اشرح رمز المواصفة الهندسية التالية:

	اسم المواصفة	مجال السماح IT	السطح المرجعي
7 ◎ Ø 0.02 1	التمحور	Ø 0,02	1

4- ضع القطعة في وضعية سكونية (الوضعية الايزوستاتية) المناسبة لتشغيل السطحين (7) و (8).



5- اختر من الجدول أعلاه رقم الأداة الملائم لإنجاز السطحين (7) و(8).

الأداة رقم (2)

6- اختر وسيلة القياس لمراقبة الأبعاد المسجلة داخل الجدول وذلك بوضع علامة (×) في الخانة المناسبة.

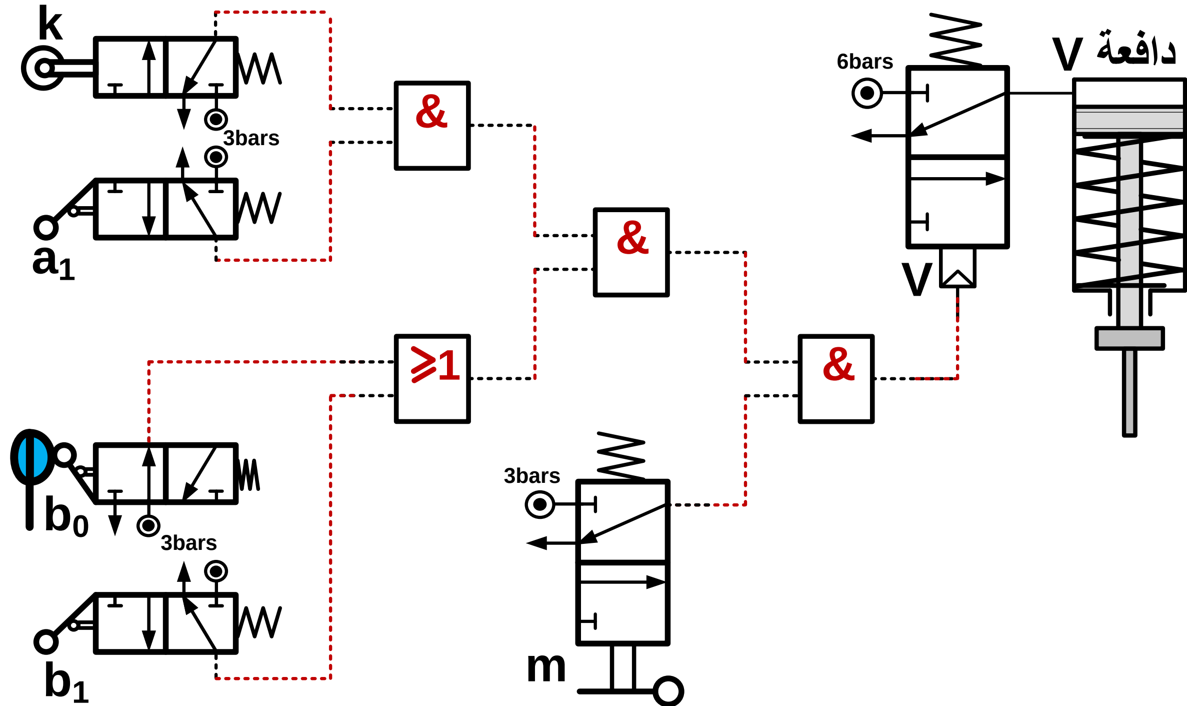
	سدادة معيارية TLD	ميكرومتر	معيار فكي CMD	قدم قنوية
$\varnothing 26\ m6 = \varnothing 26^{+0,021}_{+0,008}$		X	X	
$5,5^{\pm 0,1}$				X

ب – دراسة الآليات:

ب . 1 اعتمادا على شروط السير المذكورة في الصفحة (12/1)، والمعادلة المنطقية الآتية

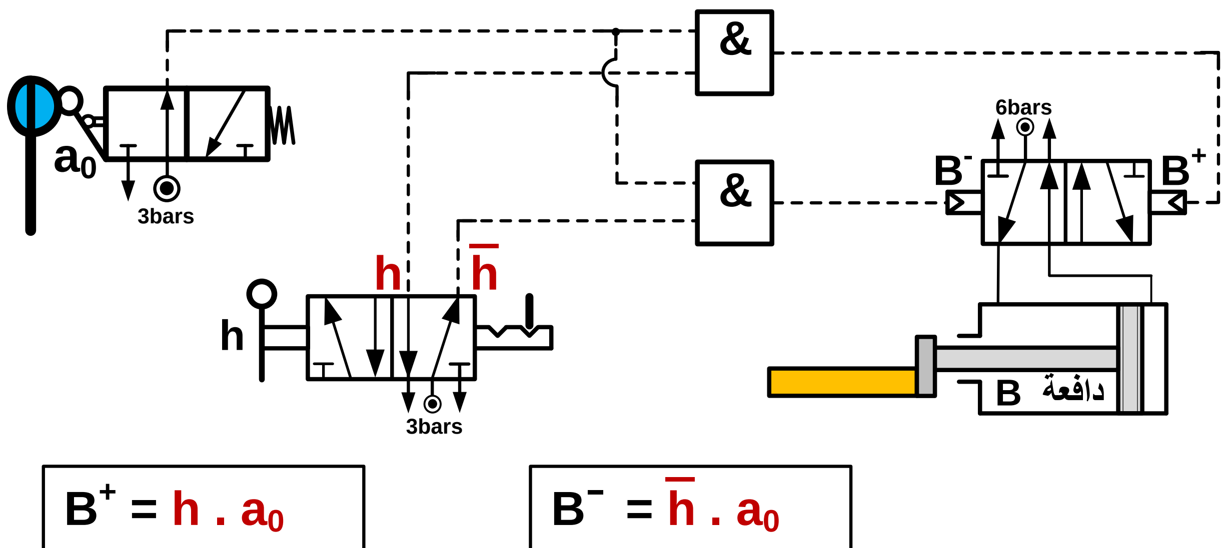
$$V = m . k . a_1 . (b_0 + b_1)$$

- أكمل الرسم التخطيطي للتكبيل الهوائي الخاص بالتحكم في الدافعة (V)



ب . 2- استخرج من الرسم التخطيطي للتكبيل الهوائي الموالي الخاص بالتحكم في الدافعة (B)

- المعادلة المنطقية الخاصة بقائد التحكم في خروج ساق الدافعة (B^+)
- المعادلة المنطقية الخاصة بقائد التحكم في دخول ساق الدافعة (B^-)



$B^+ = h . a_0$

$B^- = \bar{h} . a_0$

سلم التنقيط للموضوع الثاني: نظام آلي لتعقيم وتنظيف الدلاء

عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
1.4- دراسة تصميم المشروع		**13**
أ- تحليل وظيفي وتكنولوجي		**07,80**
1- المخطط الوظيفي للعلبة A-0	**0,1 × 7**	
2- المخطط التجميعي للوظائف	**0,1 × 6**	
3-المخطط FAST	**0,1 × 3**	
4-جدول الوصلات الحركية	**0,1 ×6**	
5- الرسم التخطيطي الحركي	**0,1 × 10**	
1.6- سلسلة الأبعاد	**0,5**	
2.6- جدول الابعاد	**0,1 × 6**	
7- المدحرجات	**0,1 × 2**	
1.8- البكرات و السيور	**0,2**	
2.8- دراسة المتسننات + العلاقات	**0,1 × 9**	
1.9- حساب نسبة النقل الاجمالية	**0,1 × 2**	
2.9- حساب سرعة الخروج	**0,1 × 2**	
3.9 - حساب مزدوجة المحرك	**0,1 × 2**	
مقاومة المواد		
1.10- حساب القوة المماسية	**0,2 × 2**	
2.10- حساب الاجهاد المماسي	**0,2 × 2**	
3.10- حساب Rpg	**0,2 × 2**	
4.10-شرط المقاومة والاستنتاج	**0,2 × 2**	
ب –تحليل بنيوي		**05,20**
• **دراسة تصميمية جزئية**		**03,30**
1- الوصلة الاندماجية	**0,3 × 3**	
2- الوصلة المتمحورة	**0,4 × 4**	
3- التوافقات	**0,1 × 4**	
4- تمثيل المدحرجات	**0,4**	
• **دراسة تعريفية جزئية**		**1,9**
المقطع **A-A**	**0,2**	
سماحات بعدية + هندسية + خشونة	**0,1 × 17**	

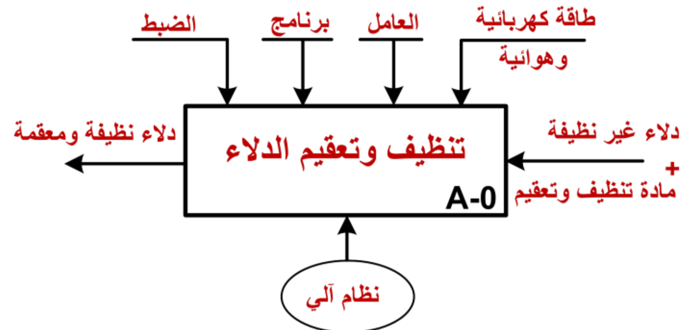
عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
2.4-دراسة التحضير		**07**
أ-تكنولوجية وسائل وطرق الصنع		**3,90**
1- شرح التعيين	**0,2 × 3**	
2- الشكل الأولي للخام	**0,1 × 6**	
3- شرح رموز المواصفات الهندسية	**0,1 × 8**	
4-جدول أدوات التشغيل	**0,1 × 12**	
5-وسيلة القياس	**0,1 × 2**	
6-الوضعية السكونية	**0,2+0,3**	
ب-تكنولوجية الأنظمة الآلية		**03,10**
1-المخطط الوظيفي (GRAFCET)	**0,1 ×12**	
2-تمثيل الموزعات	**0,2 ×2**	
2-الربط مع المعقب	**0,1 ×2**	
3-إتمام المعقب الهوائي الهوائي	**0,1 ×13**	

II. ملف الأجوبة

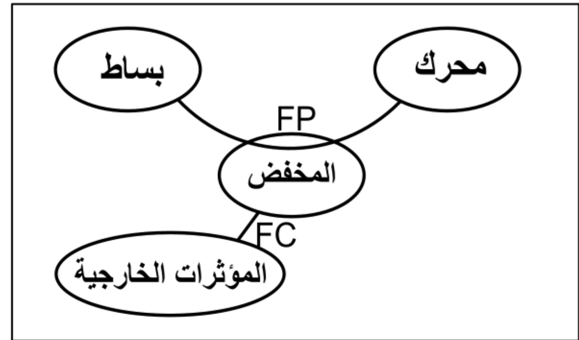
1.4–دراسة تصميم المشروع:

أ – تحليل وظيفي وتكنولوجي:

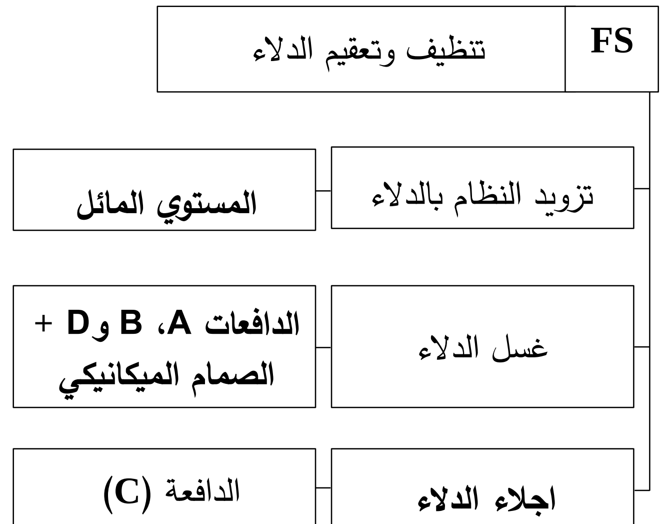
1– أتمم المخطط الوظيفي للعلبة **(A-0)** للنظام الآلي.



2– أتمم المخطط التجميعي لوظائف المخفض.



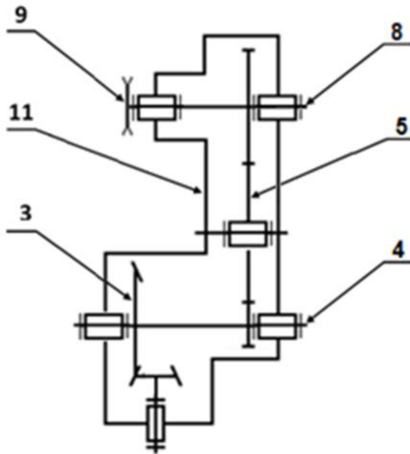
3– مستعينا بالملف التقني (صفحة 11/1)، أتمم المخطط (FAST) لوظيفة الخدمة FS تنظيف وتعقيم الدلاء.



4–أكمل جدول الوصلات الحركية التالي:

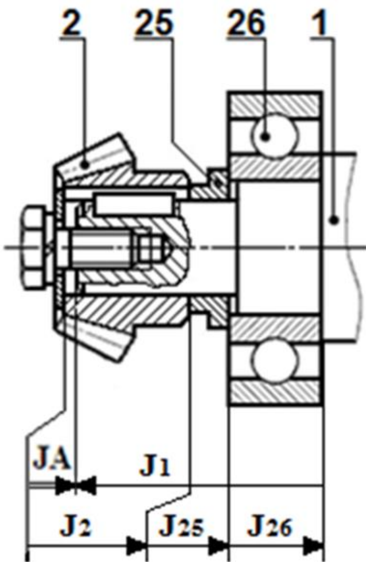
القطع	اسم الوصلة	الوسيلة
4/3	**اندماجية**	**توافق مشدود**
11/8	**متمحورة**	**مدحرجات**
1/2	**اندماجية**	**برغي + لجاف + خابور**

5–أكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز مع ترقيم العناصر المشار اليها.



6–تحديد الأبعاد:

1.6–أنجز سلسلة الأبعاد الموافقة للشرط الوظيفي **JA**.



2.6–التوافق بين العجلة المسننة (7) وعمود الخروج (8) هو Ø20H7p6. مستعينا بملف الموارد (جدول الانحرافات صفحة 11/5) املأ الجدول التالي.

	الجوف	العمود
القطر الاسمي	20	20
القطر الأقصى	20,021	20,035
القطر الأدنى	20	20,022

7–دراسة المدحرجات:

هل المدحرجات المستعملة في توجيه العمود (4) ملائمة؟ برر.

غير ملائمة نظرا لوجود جهود محورية معتبرة ناتجة عن المسنن المخروطي.

8–دراسة النقل:

1.8–نقل الحركة من عمود الخروج (8) إلى طبل البساط المتحرك يتم بواسطة بكرتين وسير شبه منحرف.

هل النقل يكون بالحواجز أو بالالتصاق؟

يتم النقل بالالتصاق.

2.8–دراسة المتسننات المخروطية (2 – 3):

أكمل جدول المميزات التالي:

	m	Z	d	δ	r
(2)	2,5	12	30	21,8°	$\frac{2}{5}$
(3)		30	75	68,2°	

المعادلات:

$$d = m.z \quad , \quad r = \frac{z_2}{z_3}$$

$$tg\delta_2 = \frac{z_2}{z_3} \quad , \quad tg\delta_3 = \frac{z_3}{z_2}$$

9–دراسة مميزات المخفض:

1.9–احسب النسبة الإجمالية للمخفض «r_g»

$$r_g = \frac{Z_2}{Z_3}.\frac{Z_4}{Z_5}.\frac{Z_5}{Z_7} = \frac{26}{205} = 0,126$$

2.9–احسب سرعة دوران عمود الخروج (8):

$$rg = \frac{N_8}{N_m}$$

$$N_8 = r_g \times N_m = 0,126 \times 1000 = 126\ tr/mn$$

3.9–احسب مزدوجة المحرك.

$$Pm = Cm \times \omega \rightarrow Cm = \frac{Pm}{\omega}$$

$$Cm = \frac{1500 \times 30}{3,14 \times 1000}$$

$$C_m = 14,33\ N.m$$

10–مقاومة المواد:

نقل الحركة من العمود (1) الى الترس المخروطي (2) يتم بواسطة خابور متوازي شكل **B**، حيث قيمة العزم المنقول **C=14N.m** وقطر العمود **d=14mm**.

1.10–احسب القوة المماسية المطبقة على الخابور.

$$Cm = Ft \times \frac{d}{2} \rightarrow Ft = \frac{2 \times Cm}{d}$$

$$Ft = \frac{2 \times 14.10^3}{14}$$

$$Ft = 2000N$$

2.10–احسب الإجهاد المماسي المطبق على مقطع الخابور علما أن أبعاده كالآتي:



$$\tau = \frac{Ft}{s} = \frac{2000}{16 \times 5}$$

$$\tau = 25\ N/mm^2$$

3.10–احسب المقاومة التطبيقية للانزلاق **Rpg** علما أن مقاومة حد المرونة للانزلاق $Reg = 120 N/mm^2$ ومعامل الأمن s =2.

$$Rpg = Reg / s = 60\ N/mm^2$$

$$Rpg = 60\ N/mm^2$$

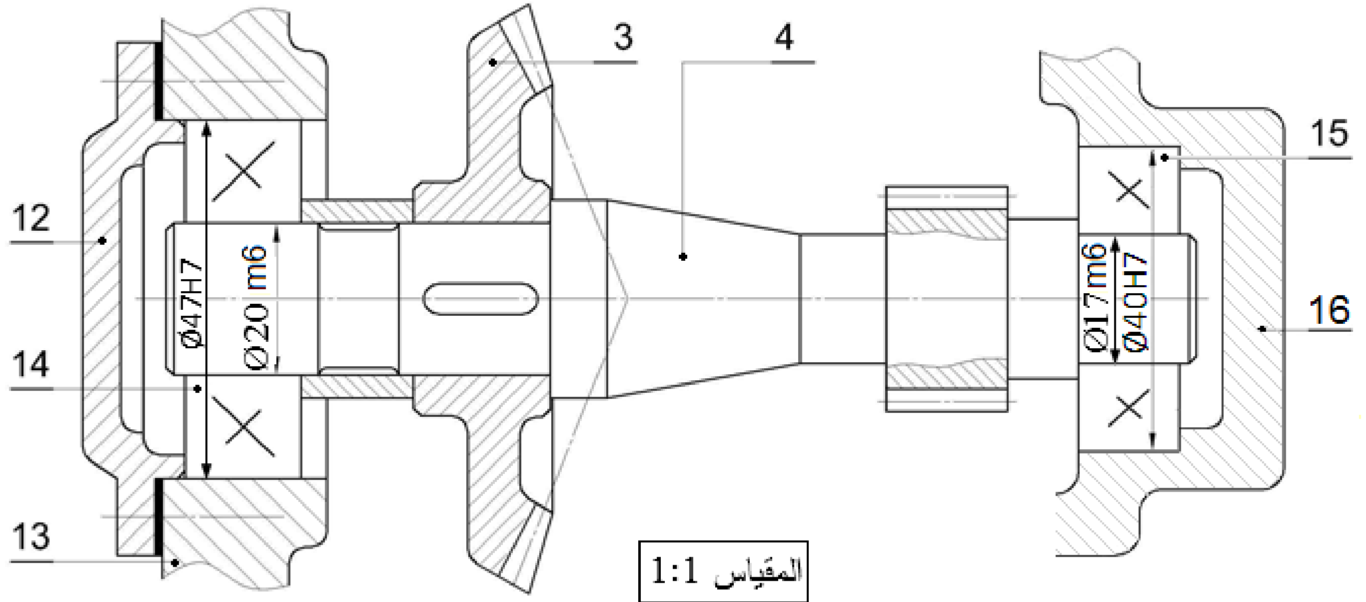
4.10–تأكد من شرط المقاومة.

$$\tau \leq Rpg$$

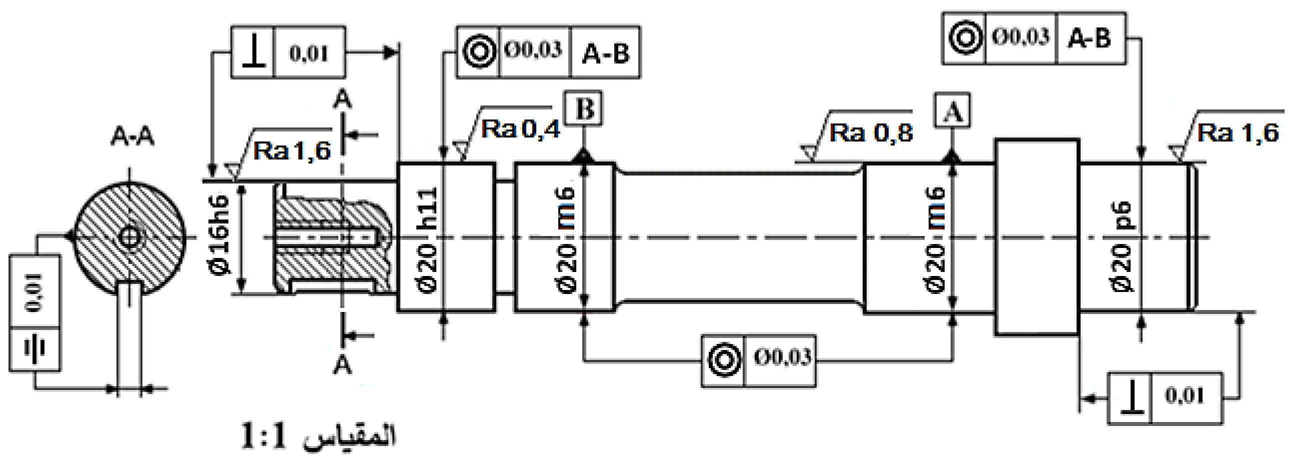
الاستنتاج: شرط المقاومة محقق

ب – التحليل البنيوي

*** دراسة تصميمية جزئية:**



*** دراسة تعريفية جزئية:**



4-2: دراسة التحضير

أ - تكنولوجيا وسائل وطرق الصنع:

❖ نريد دراسة وسائل وطرق الصنع للعلبة **(13)** المصنوعة من مادة **EN-GJL-250** بسلسلة متوسطة.

A-A

المقياس 1:1

4 ثقوب ملولبة M8 على °90

Ø 78

6 ثقوب Ø 5,5 ±0,2 على °60

6 أحواض Ø 9 ±0,2 على °60

Ø109

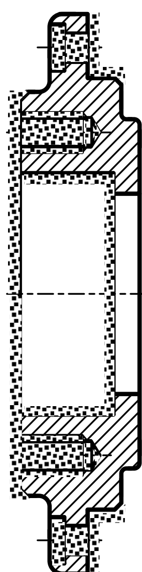
Ø 96 ±0,3

Ø 63 ±0,3

7,5 ±0,3 — 4,5 ±0,2 — 18 ±0,2 — 13 ±0,3 — Ø 47 H7 — Ø84 h6 — 1 x 45° — Ra 1,6

1	◎	Ø 0.02	B2
2	//	0.02	B1
4	◎	Ø 0.04	1
4	⊥	0.02	2
8	⌖	Ø 0.02	1
6	⌖	Ø 0.02	4
9	◎	Ø 0.04	8

الخشونة Ra 3,2 ما عدا السطوح المؤشرة



1. اشرح التعيين التالي: **EN-GJL-250:**

EN: ترميز أوروبي

GJL: زهر قرافيتي رقائقي

250: مقاومة حد الانكسار N/mm^2

2. مثّل الشكل الأولي لخام العلبة **(13)** على الرسم المقابل علما أنّ:

*خام القطعة تمّ الحصول عليه عن طريق القولبة بالرمل.

*السمك الإضافي للتشغيل يساوي **2mm**.

*التجويف **4** (Ø47H7) يأتي من القولبة.

3. اشرح رموز المواصفات الهندسية التالية:

	مجال السماح IT	السطح المرجعي	اسم المواصفة	نوع المواصفة: الشكل	نوع المواصفة: الوضع
6 ⌖ Ø0,02 4	Ø 0,02	4	تموضع	....	×
4 ◎ Ø0,04 1	Ø 0,04	1	تمحور	....	×

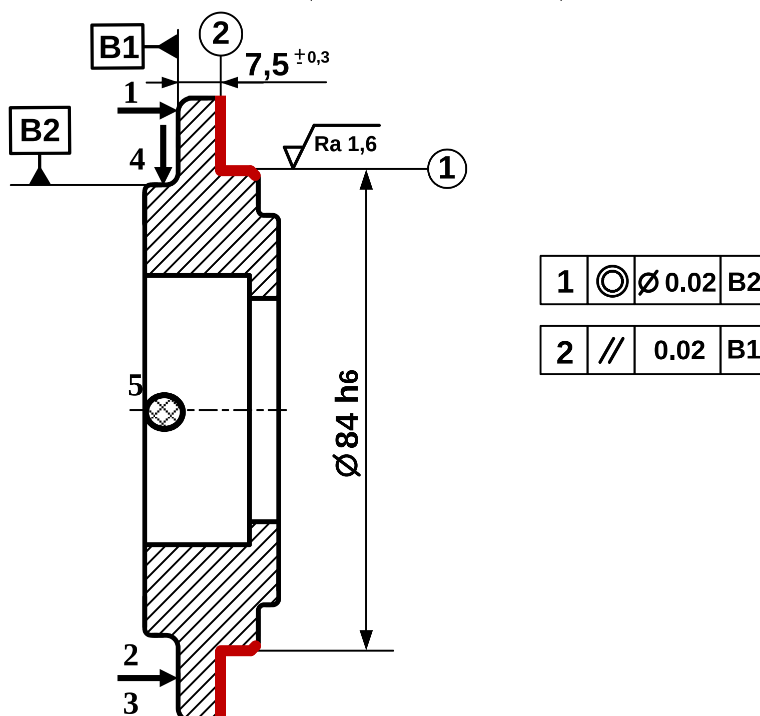
4. اعتمادا على الرسم التعريفي للعلبة (13) ومستعينا بملف الموارد أتمم الجدول التالي:

رقم السطوح	اسم عملية التشغيل	رقم الأداة المناسبة	الآلة
3	تسوية	4	(مخرطة متوازية -TP) ، (مخرطة نصف أوتوماتيكية - TSA)
4	تجويف	5	(مخرطة متوازية -TP) ، (مخرطة نصف أوتوماتيكية - TSA)
6	تثقيب	6	مثقبة بقائم PC
2 + 1	جر و تسوية	3	(مخرطة متوازية-TP) ، (مخرطة نصف أوتوماتيكية – TSA)

5. اختر وسيلة القياس لمراقبة الأبعاد المسجلة داخل الجدول وذلك بوضع علامة (×) في الخانة المناسبة.

	سدادة معيارية TLD	ميكرومتر	معيار فكي CMD	قدم قنوية
$\varnothing 84\ h6 = \varnothing 84^{\ 0}_{-0,022}$		×	×	
$7,5^{\pm 0,3}$				×

6. ضع القطعة في وضعية سكونية (الوضعية الايزوستاتية) المناسبة لتشغيل السطحين (1) و (2).

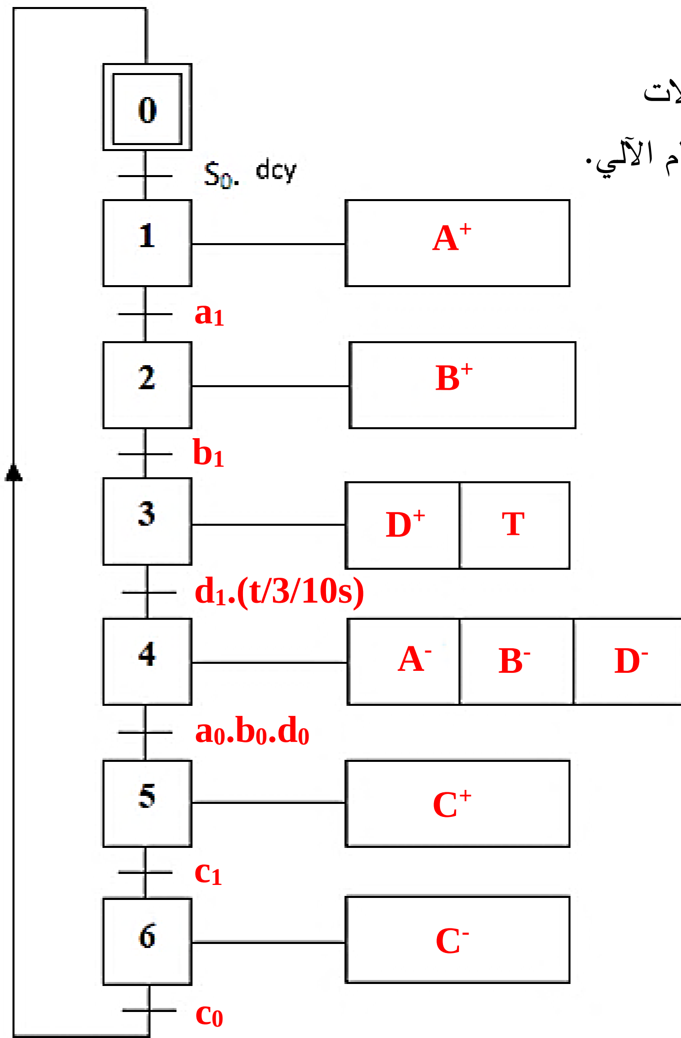


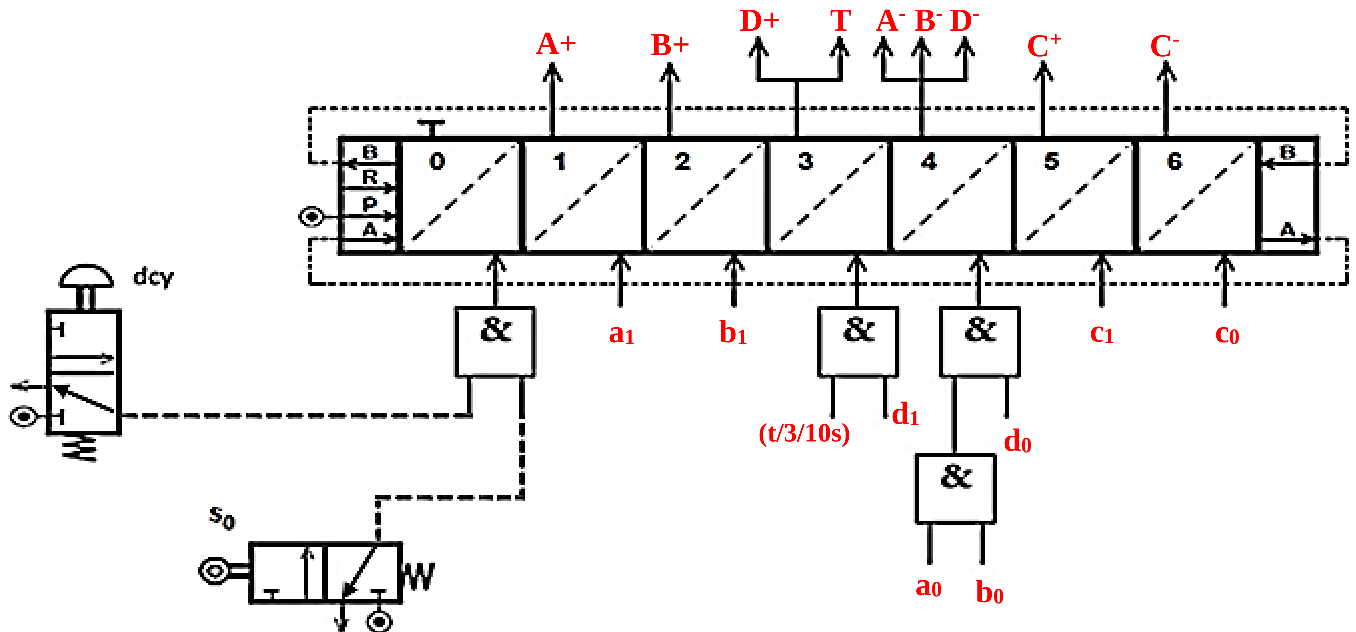
ب – دراسة الآليات:

1– أتمم المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات مستوى 2 (GRAFCET NIVEAU 2) للنظام الآلي.

2– التمثيل البياني للموزعين **dcy** و s_0 (3/2) أحاديا الاستقرار وربطهما بالمعقب.

3– أتمم المعقب الهوائي.





تؤخذ بعين الاعتبار الحلول الممكنة الآتية:

❖ للموضوع الأول

التحليل البنيوي: تقبل كل الحلول التي تحترم قواعد تركيب المدحرجات ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري الخاصة بعمود دوار والتي تضمن إمكانية التركيب والتفكيك السليم.

حساب الجهود القاطعة

تقبل كل الطرق التي تتوافق مع النتائج المذكورة أعلاه بالقيمة المطلقة:

حساب عزوم الانحناء

تقبل كل الطرق التي تحقق الشرط التالي بالتوافق مع النتائج المذكورة أعلاه بالقيمة المطلقة:

$$\frac{dMfz(x)}{d(x)} = -Ty(x)$$

❖ للموضوع الثاني

الرسم التخطيطي الحركي	
تمثيل مقبول	تمثيل مقبول
لا يؤخذ بعين الإعتبار تمثيل هذه الوصلة وترقيم العمود (8) ولا يحسبان في التنقيط	

التحليل البنيوي: تقبل كل الحلول التي تحترم قواعد تركيب المدحرجات ذات دحاريج مخروطية الخاصة بعمود دوار والتي تضمن إمكانية التركيب والتفكيك السليم.

دراسة الآليات:

يقبل التمثيل التالي الخاص بالتحكم في انطلاق تنشيط المؤجل وفي نهاية المدة الزمنية المتاحة.

